



TUGAS AKHIR - KS141501

**PEMBUATAN SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN
BERBASIS DECISION TREE UNTUK PENENTUAN
KEPUTUSAN TINDAKAN MITIGASI PENANGANAN
DEMAM BERDARAH DENGUE DI KABUPATEN
MALANG**

***DEVELOPING DECISION SUPPORT SYSTEM BASED
ON DECISION TREE TO DETERMINING DECISION
OF PREVENTION AND MITIGATE DENGUE
HEMORRHAGIC FEVER IN MALANG REGENCY***

**TRESNANING ARIFIYAH
NRP 0521 14 4000 020**

**Dosen Pembimbing I
Wiwik Anggraeni, S.Si., M.Kom**

**Dosen Pembimbing II
Radityo Prasetyanto W., S.Kom, M.Kom**

**DEPARTEMEN SISTEM INFORMASI
Fakultas Teknologi Informasi dan Komunikasi
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya 2018**

TUGAS AKHIR - KS141501

**PEMBUATAN SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN
BERBASIS DECISION TREE UNTUK PENENTUAN
KEPUTUSAN TINDAKAN MITIGASI PENANGANAN
DEMAM BERDARAH DENGUE DI KABUPATEN
MALANG**

**TRESNANING ARIFIYAH
NRP 0521 14 4000 020**

**Dosen Pembimbing I
Wiwik Anggraeni, S.Si., M.Kom**

**Dosen Pembimbing II
Radityo Prasetyanto W., S.Kom, M.Kom**

**DEPARTEMEN SISTEM INFORMASI
Fakultas Teknologi Informasi dan Komunikasi
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya 2018**

FINAL PROJECT - KS 141501

***DEVELOPING DECISION SUPPORT SYSTEM BASED
ON DECISION TREE TO DETERMINING DECISION OF
PREVENTION AND MITIGATE DENGUE
HEMORRHAGIC FEVER IN MALANG REGENCY***

TRESNANING ARIFIYAH

NRP 5213 100 011

Supervisors I

Wiwik Anggraeni, S.Si., M.Kom

Supervisors II

Radityo Prasetyanto W., S.Kom, M.Kom

INFORMATION SYSTEMS DEPARTMENT

Information and Communication Technology Faculty

Sepuluh Nopember Institut of Technology

Surabaya 2018

LEMBAR PENGESAHAN

**PEMBUATAN SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN
BERBASIS DECISION TREE UNTUK PENENTUAN
KEPUTUSAN TINDAKAN MITIGASI PENANGANAN
DEMAM BERDARAH *DENGUE* DI KABUPATEN MALANG**

TUGAS AKHIR

Disusun Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer
pada

Departemen Sistem Informasi
Fakultas Teknologi Informasi dan Komunikasi
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh :

TRESNANING ARIFTYAH

NRP. 0521 144 0000 020

Surabaya, 16 Juli 2018

**KEPALA
DEPARTEMEN SISTEM INFORMASI**



Dr. Ir. Aris Tjahyanto, M.Kom
NIP. 196503101991021001

LEMBAR PERSETUJUAN

PEMBUATAN SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN BERBASIS DECISION TREE UNTUK PENENTUAN KEPUTUSAN TINDAKAN MITIGASI PENANGANAN DEMAM BERDARAH *DENGUE* DI KABUPATEN MALANG

TUGAS AKHIR

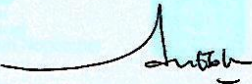
Disusun Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer
pada
Departemen Sistem Informasi
Fakultas Teknologi Informasi dan Komunikasi
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh :

TRESNANING ARIFIYAH

NRP. 0521 144 0000 020

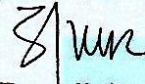
Wiwik Anggraeni, S.Si, M.Kom


(Pembimbing I)

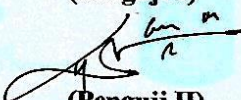
Radityo Prasetyanto W, S.Kom, M.Kom


(Pembimbing II)

Edwin Riksakomara, S.Kom, M.T


(Penguji I)

Faizal Mahananto, S.Kom, M.Eng, Ph.D


(Penguji II)

**PEMBUATAN SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN
BERBASIS DECISION TREE UNTUK PENENTUAN
KEPUTUSAN MITIGASI TINDAKAN PENANGANAN
DEMAM BERDARAH DENGUE DI KABUPATEN
MALANG**

Nama Mahasiswa : TRESNANING ARIFIYAH
NRP : 0521 14 4000 020
Departemen : SISTEM INFORMASI FTIK-ITS
Dosen Pembimbing 1 : Wiwik Anggraeni, S.Si., M.Kom
Dosen Pembimbing 2 : Radityo Prasetyanto W., S.Kom,
M.Kom

ABSTRAK

Penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD) saat ini masih menjadi permasalahan di Indonesia. Jumlah kasus serta penyebaran DBD dari tahun ke tahun cenderung mengalami peningkatan. Berdasarkan data yang diperoleh dari Pusat Data dan Informasi Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, pada tahun 2015 jumlah penderita meningkat drastis hingga 126.675 , dimana 1.229 orang diantaranya meninggal dunia. Salah satu daerah rawan DBD yang berada di provinsi Jawa Timur yaitu Kabupaten Malang. Dinas Kesehatan Kabupaten Malang mencatat sebanyak 1.114 kasus DBD terjadi sepanjang tahun 2016. Dengan wilayah jumlah penderita terbanyak berada pada bagian timur yaitu kecamatan Wajak dan Tajinan. Oleh karena itu Dinas Kesehatan Kabupaten Malang harus siaga dalam mengambil keputusan yang tepat, sebagai tindakan untuk menanggulangi jumlah ketidakpastian penderita DBD kedepannya.

Dalam tugas akhir ini, dilakukan pembuatan Sistem Pendukung Keputusan dengan menggunakan model Decision Tree dan algoritma C4.5. Sistem inilah yang mengolah data prediksi

jumlah kasus DBD berdasarkan penelitian sebelumnya , menjadi rekomendasi keputusan yang tepat. Model yang dibuat juga dipengaruhi oleh variabel yang berkaitan dengan jumlah prediksi kasus DBD. Variabel tersebut meliputi status kenaikan penderita DBD per bulan, serta cuaca atau musim di wilayah Kabupaten Malang. Pembuatan model dilakukan dengan pelabelan data sesuai dengan aturan dari pihak Dinas Kesehatan Kabupaten Malang dan menentukan parameter optimal untuk menghasilkan performa model terbaik. Model yang terpilih selanjutnya diterapkan pada sistem pendukung keputusan yang ditampilkan dalam Information Dashboard menggunakan software Power BI. Data-data yang digunakan dalam pembuatan model dihimpun dengan menggunakan database MySQL serta diolah menggunakan PHP berdasarkan model Decision Tree yang terpilih.

Dalam pengerjaan Tugas Akhir ini digunakan software WEKA untuk pembuatan serta pengujian model Decision Tree. Hasil evaluasi model terbaik dilakukan dengan matriks performa klasifikasi yaitu akurasi, error rate, precision, dan recall yang membuktikan bahwa model yang dipilih representative dan layak. Karena model yang terpilih memiliki nilai akurasi sebesar 81,70%, error rate 18,29%, presisi 81,20%, dan recall 81,70%. Hasil penerapan model pada sistem pendukung keputusan tersebut disajikan sebagai dashboard visualisasi sesuai dengan kebutuhan pengguna. Dengan demikian Dinas Kesehatan Kabupaten Malang dapat memperoleh hasil rekomendasi keputusan dari sistem sebagai acuan dalam merancang strategi untuk menanggulangi kasus Demam Berdarah Dengue pada periode yang akan datang dengan lebih baik.

Kata kunci : sistem pendukung keputusan, penanggulangan DBD, Decision Tree, prediksi jumlah penderita DBD, Dashboard Power BI, WEKA

DEVELOPING DECISION SUPPORT SYSTEM BASED ON DECISION TREE TO DETERMINE DECISION OF PREVENTION AND MITIGATE DENGUE HEMORRHAGIC FEVER IN MALANG REGENCY

Name : TRESNANING ARIFIYAH
NRP : 0521 14 4000 020
Department : INFORMATION SYSTEMS FTIK-ITS
Supervisor 1 : Wiwik Anggraeni, S.Si., M.Kom.
**Supervisor 2 : Radityo Prasetyanto W., S.Kom,
M.Kom**

ABSTRACT

Dengue fever still become set of problems in Indonesia. Dengue Fever cases and the spreading area has increased each year. Based on the data and information from Data Center and Ministry of health of Indonesia, the number of cases has increased significantly up to 126,675 in 2015, where the 1,229 people are lost their lives because dengue fever. One of the endemic region of dengue fever in East Java is in Malang Regency. Public health services of Malang Regency recorded that 1,114 Dengue Fever cases occurred throughout the year of 2016. With the highest numbers of infection are located in districts Wajak and Tajinan. Therefore Public health services of Malang Regency needs to put a big concern in making the right decision, as responses to overcome the number of uncertainty Dengue Fever case.

In this reserach, developed decision support system by using Decision Tree Model and algorithm C4.5. This system process dengue fever cases prediction data based on the previous research, to be the right decision. The model that has been created, also influenced by variables based on dengue fever

cases prediction data. This variables consists of the increasing dengue fever numbers per month, also the weather or season in Malang Regency. The model was developed with accompanied labeling the data which based on Public Health services of Malang's regulations and establish the best parameter in order to developing the best models. The chosen models was applied on decision support system that displayed on the information dashboard by using power bi software. The data that has been used on developing models compiled by using MySQL database along with PHP based on the chosen Decision tree models.

In this thesis WEKA software were being used in order to created and tested the Decision Tree model. The result of the best evaluated models were done by using classification matrixs performance that is: accuracy, error rate, precision and recall which proving that the chosen models are representative and worth it. Because the chosen models contained the points of accuracy by 81,70%, error rate by 18,29%, precision by 81,20%, and recall by 81,70%. The results of the applied models on Decision support system will be presented as information dashboard visualization as much as the user needs. Thus Public Health services of Malang Regenncy would be able to gains recommended decision from the system as reference to stake out strategy in order to overcome dengue fever cases in the future

Keywords: decision support system, Dengue fever Control, Decision Tree, predicted number of Dengue Fever, Dashboard Power BI, WEKA

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah S.W.T atas segala berkat dan rahmat-Nya lah penulis dapat menyelesaikan buku tugas akhir dengan judul **“PEMBUATAN SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN BERBASIS DECISION TREE UNTUK PENENTUAN KEPUTUSAN TINDAKAN MITIGASI PENANGANAN DEMAM BERDARAH DENGUE DI KABUPATEN MALANG”** yang merupakan salah satu syarat kelulusan di Departemen Sistem Informasi, Fakultas Teknologi Informasi dan Komunikasi, Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.

Secara khusus penulis akan menyampaikan ucapan terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan segala rahmat dan karunia untuk dapat menyelesaikan tugas belajar selama di Sistem Informasi ITS dan telah memberikan kemudahan, kelancaran, serta kesehatan selama pengerjaan penelitian Tugas Akhir ini.
2. Ali Bastomi Arifin dan Poni Sriyati selaku kedua orang tua, Nabila Fifin Amelia selaku adik, dan seluruh keluarga besar yang telah memberikan dukungan serta doa yang tiada henti kepada penulis dalam mengerjakan penelitian Tugas Akhir.
3. Dinas Kesehatan Kabupaten Malang selaku organisasi yang menjadi sumberdata, inspirasi, studi kasus, dan topik dalam Tugas Akhir ini.
4. Ibu Wiwik Anggraeni, S.Si., M.Kom dan Bapak Radityo Prasetyanto W., S.Kom, M.Kom selaku dosen pembimbing dengan penuh keikhlasan dan dedikasi tinggi telah membimbing penulis dalam mengerjakan tugas akhir ini hingga selesai. Terima kasih atas kesediaan, waktu, semangat dan ilmu yang telah diberikan.
5. Bapak Edwin Riksakomara, S.Kom., M.T. dan Bapak Faizal Mahananto S.Kom., M.Eng., Ph.D. selaku dosen penguji yang selalu memberikan saran dan masukan guna menyempurnakan penelitian Tugas Akhir ini.

6. Bapak Apol Pribadi, S.T, M.T, selaku dosen wali penulis yang selalu memberikan motivasi, wejangan, dukungan, dan saran selama penulis menempuh pendidikan S1.
7. Mas Ricky selaku admin laboratorium Rekayasa Data dan Inteligensi Bisnis yang telah membantu dalam hal administrasi penyelesaian Tugas Akhir.
8. Untuk Rizky Nifa yang telah menjadi teman, sahabat, kakak, sekaligus pendamping terbaik dan *support system* bagi penulis selama 3 tahun lebih, dan membimbing serta menghibur penulis disaat suka maupun duka.
9. Untuk Hiqma Lovenya dan Aisyah Khoiril Ulfah, sebagai sahabat terbaik penulis semasa menjalani kehidupan kampus, yang telah berbagi suka dan duka, serta menerima penulis sebagai bagian dari sahabat dan keluarga.
10. Untuk teman-teman OSIRIS, SI 2014 yang telah menerima penulis menjadi bagian keluarganya selama hampir 4 tahun, telah memberikan banyak sekali kenangan dan pengalaman hidup yang tak terlupakan.
11. Para teman-teman laboratorium RDIB dan ADDI khususnya Rima Ika, Andina Damayanti, Niken Dwi, Ria Widiya, Faiz Nur Fitrah, Syahrul Septa, Redian Galih, Raditya Candra, Made Juli, Gede Doran, Gusti Bagus, Achmad Nur Setiadi, dan Ferdian yang menjadi penasehat serta membantu dalam mengerjakan tugas akhir di laboratorium.
12. Untuk sahabat kos Gebang Lor 74 (mbak Yulia, Ajeng Febri, Mbak Diah, Mbak Emy, Mbak Windy, Mbak Fitri, Ratna) dan Gebang Kidul 70 khusus nya Marizta, Vindy dan Ayu yang telah hadir memberi contoh kehidupan yang lebih baik bagi penulis.
13. Untuk Keluarga ALIANSI (Alumni SMAN 1 Mejayan di ITS) khusus nya Fia, Septian, Mbak Dinar, Mbak Fian, Mbak Desi, Mas Munir, Mas Achmad, Mas Toko, dan Aliansi 2014 yang memberi arahan, bimbingan, dan bantuan untuk bertahan hidup jauh dari orang tua semasa penulis menempuh Pendidikan S1

14. Khusus untuk Mas Fidi (Senior ALIANSI) yang telah membimbing dan membantu penulis dalam pengerjaan Tugas Akhir
15. Seluruh rekan-rekan dari HMSI Muda Berkarya khusus nya SOSMAS dan BEM FTIF khusus nya SRD yang telah membimbing dan memberi pengalaman berharga kepada penulis.
16. Seluruh rekan-rekan Kakak Pendamping Mbak Tayomi yang mengajari arti kekompakan, kekeluargaan, meskipun dari asal yang berbeda-beda.
17. Seluruh dosen pengajar, staff, dan karyawan di Departemen Sistem Informasi FTIF ITS Surabaya yang telah memberikan ilmu dan bantuan kepada penulis selama ini.
18. Serta semua pihak yang telah membantu dalam pengerjaan Tugas Akhir ini yang belum mampu penulis sebutkan diatas.

Terima kasih atas segala bantuan, dukungan, serta doa yang diberikan. Semoga Allah SWT senantiasa memberikan kesehatan, keselamatan, karunia dan nikmat-Nya.

Penulis pun ingin memohon maaf karena Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih belum sempurna dengan segala kekurangan di dalamnya. Selain itu penulis bersedia menerima kritik dan saran terkait dengan Tugas Akhir ini. Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi seluruh pembaca.

Surabaya, 06 Juni 2018

Halaman ini sengaja dikosongkan

DAFTAR ISI

ABSTRAK	iii
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR TABEL	xvii
BAB I PENDAHULUAN	19
1.1. Latar Belakang	19
1.2. Rumusan permasalahan	22
1.3. Batasan Permasalahan	23
1.4. Tujuan	24
1.5. Manfaat	24
1.6. Relevansi	25
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	27
2.1. Studi Sebelumnya	27
2.2. Dasar Teori	31
2.2.1. Kondisi Perkembangan Demam Berdarah <i>Dengue</i> di Kabupaten Malang	32
2.2.2. Dataset Penderita Demam Berdarah	33
2.2.3. Sistem Pendukung Keputusan	34
2.2.4. <i>Decision Tree</i>	38
2.2.5. Algoritma C4.5	40
2.2.6. <i>K – Fold Cross Validation</i>	45
2.2.7. <i>Confussion Matrix</i>	47
2.2.8. WEKA	48
2.2.9. <i>Dashboard</i>	48
2.2.10. Power BI	50
BAB III METODE Pengerjaan Tugas Akhir	53
3.1. Tahapan Pelaksanaan Tugas Akhir	53
3.2. Uraian Metodologi	54
3.2.1. Identifikasi Permasalahan	54
3.2.2. Studi Literatur	54
3.2.3. Pengumpulan Data dan Informasi	55
3.2.4. Pra-Proses Data dengan MySQL dan PHP ..	56

3.2.5. Pemodelan Data dan Implementasi Decision Tree	56
3.2.6. Visualisasi <i>Dashboard</i> dengan PowerBI	58
3.2.7. Penyusunan Laporan Tugas Akhir	60
BAB IV PERANCANGAN	63
4.1 Perancangan Pengumpulan Data dan Informasi ..	63
4.1.1. Perancangan Penggalian Informasi.....	63
4.1.2. Perancangan Pengumpulan Data.....	67
4.2 Perancangan Pra Poses Data dengan MySQL dan PHP	68
4.3 Perancangan Pemodelan Data dan Implementasi Decision Tree.....	77
4.4. Perancangan Basis Data.....	78
4.5. Perancangan Visualisasi Dashboard Power BI	78
BAB V IMPLEMENTASI	81
5.1. Pelabelan Dataset Penanganan DBD	81
5.2. Pembuatan Model Decision Tree.....	87
5.2.1. Pembagian data Training dan Testing.....	87
5.2.2. Pengujian dan Pemilihan Model Decision Tree	89
5.3. Implementasi Model Decision Tree dalam Sistem & Validasi Hasil	90
5.4. Uji Coba Validasi Sistem Terhadap Model	91
5.5. Visualisasi <i>Dashboard</i> dengan Power BI	92
5.5.1. Pemilihan Data yang Ditampilkan	92
5.5.2. Mengatur Relasi Tabel	94
5.5.3. Penyajian Data dalam Dashboard	95
BAB VI HASIL DAN PEMBAHASAN.....	99
6.1. Hasil Model Decision Tree	99
6.1.1. Lingkungan Uji Coba Model Decision Tree	99
6.1.2. Parameter dan Skenario Uji Coba.....	99
6.1.3. Hasil Uji Coba Model	100
6.1.4. Pemilihan Model Terbaik.....	105
6.2. Hasil Sistem Pendukung Keputusan	110
6.2.1. Lingkungan Uji Coba.....	110
6.2.2. Skenario Uji coba.....	111

6.2.3. Hasil Pengujian Sistem Pendukung Keputusan
111

BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN	115
7.1 Kesimpulan.....	115
7.2 Saran.....	116
DAFTAR PUSTAKA	117
BIODATA PENULIS	121
LAMPIRAN A : DATA AKTUAL DBD	123
LAMPIRAN B : DATA MUSIM.....	127
LAMPIRAN C : DATA PELABELAN KLASIFIKASI REKOMENDASI.....	129
LAMPIRAN D : DATASET DEMAM BERDARAH...	131
LAMPIRAN E : HASIL UJI COBA PERFORMA MODEL.....	165

Halaman ini sengaja dikosongka

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1. Batasan Penelitian	24
Gambar 1. 2. Bagan Relevansi terhadap Mata Kuliah	26
Gambar 2. 1. Tahap Pengambilan Keputusan	36
Gambar 2. 2. Contoh Struktur Decision Tree.....	38
Gambar 2. 3. Contoh Model yang Akan Dibuat.....	40
Gambar 2. 4. Pseudocode Algoritma C4.5	41
Gambar 2. 5. Metode K-Fold Cross Validation	46
Gambar 3. 1. Tahapan Pengerjaan Tugas Akhir	53
Gambar 3. 2. Alur Pengambilan Data	56
Gambar 3. 3. Alur Pra Proses Data	56
Gambar 3. 4. Alur Pemodelan Decision Tree	58
Gambar 3. 5. Koneksi Power BI ke MySQL.....	58
Gambar 3. 6. Uraian Teknis Pengerjaan dan Batasan	59
Gambar 4. 1. Proses ETL yang dilakukan.....	69
Gambar 4. 2. Flowchart Penentuan Hasil PE	72
Gambar 4. 3. Rancangan Struktur Database SPK	78
Gambar 4. 4. Rancangan Tampilan Jumlah Prediksi DBD	79
Gambar 5. 1. Source Code Pelabelan Musim.....	82
Gambar 5. 2. Source Code Pelabelan Status Kenaikan	84
Gambar 5. 3. Source Code Pelabelan Hasil PE.....	85
Gambar 5. 4. Pembagian data training dan testing.....	88
Gambar 5. 5. Source code Model Decision Tree	91
Gambar 5. 6. Koneksi Power BI dengan MySQL Localhost .	93
Gambar 5. 7. Tabel yang di import kedalam Power BI.....	94
Gambar 5. 8. Relasi Antar Tabel.....	94
Gambar 5. 9. Relation View Antar Table.....	95
Gambar 5. 10. Tampilan Filter Bulan, Tahun, Puskesmas	96
Gambar 5. 11. Hasil Tampilan Prediksi Jumlah Penderita.....	96
Gambar 5. 12. Tampilan Rekomendasi Keputusan	97
Gambar 5. 13. Tampilan Prediksi Variabel yang Berkaitan...	98
Gambar 5. 14. Hasil Tampilan Keterangan	98
Gambar 6. 1. Kelas masing-masing Atribut	100
Gambar 6. 2. Grafik Perbandingan Nilai C & Akurasi	104

Gambar 6. 3. Grafik Perbandingan Nilai M & Akurasi.....	104
Gambar 6. 4. Model Decision Tree Terpilih	110
Gambar 6. 5. Validasi Kesesuaian Tampilan Sistem.....	112
Gambar 6. 6. Validasi Sistem dengan Model Decision Tree	112
Gambar 6. 7. Validasi Tampilan Sistem.....	113
Gambar 6. 8. Validasi Hasil Database	113
Gambar 6. 9. Hasil Keseluruhan Tampilan Dashboard Visualisasi.....	114

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Sebelumnya	27
Tabel 4. 1. DBD Register	70
Tabel 4. 2. Puskesmas Stat (Puskesmas Statistik)	70
Tabel 4. 3. Data Kenaikan Penderita	71
Tabel 4. 4. Rekap Hasil Penyelidikan Epidemiologi	73
Tabel 4. 5. Pelabelan Data Musim	74
Tabel 4. 6. Kelas Dataset Penanganan Demam Berdarah	75
Tabel 4. 7. Aturan Rekomendasi Keputusan	76
Tabel 4. 8. Rancangan Tampilan Rekomendasi Keputusan	80
Tabel 4. 9. Rancangan Tampilan Informasi Pendukung	80
Tabel 5. 1. Aturan Rekomendasi Keputusan	86
Tabel 5. 2. Hasil Dataset Penanganan Demam Berdarah	86
Tabel 5. 3. Jenis Percobaan Uji Performa	89
Tabel 5. 4. Contoh Confussion Matrix	90
Tabel 6. 1. Hasil Uji Skenario Pertama	101
Tabel 6. 2. Confussion Matrix Uji Skenario 1	102
Tabel 6. 3. Hasil Uji Coba - Perubahan C	102
Tabel 6. 4. Hasil Uji Skenario 2 - Perubahan M	103
Tabel 6. 5. Hasil Uji Skenario ke 2	106
Tabel 6. 6. Penyaringan Hasil Uji Coba ke 2	107
Tabel 6. 7. Uji Kompleksitas Model	108
Tabel 6. 8. Confussion Matrix Model Terpilih	109
Tabel 6. 9. Nilai Performa Model	109
Tabel 6. 10. Lingkungan Uji Coba Sistem	111

Halaman ini sengaja dikosongka

BAB I

PENDAHULUAN

Pada bab pendahuluan akan diuraikan proses identifikasi masalah penelitian yang meliputi latar belakang masalah, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan tugas akhir, manfaat kegiatan tugas akhir dan relevansi pengerjaan tugas akhir. Berdasarkan uraian pada bab ini, diharapkan gambaran umum permasalahan dan pemecahan masalah pada tugas akhir dapat dipahami.

1.1. Latar Belakang

Demam Berdarah Dengue (DBD) sampai saat ini masih menjadi permasalahan kesehatan di Indonesia. Jumlah kasus serta penyebaran DBD dari tahun ke tahun cenderung mengalami peningkatan seiring dengan meningkatnya perpindahan dan kepadatan penduduk. Berdasarkan catatan dari Pusat Data dan Informasi Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, pada tahun 2014 terdapat sebanyak 100.347 penderita DBD di 34 provinsi di Indonesia. Bahkan hingga 907 orang diantaranya meninggal dunia. Sedangkan pada tahun 2015 jumlah penderita meningkat hingga 126.675 penderita, dengan 1.229 orang diantaranya meninggal dunia. [1].

Selain faktor pola hidup masyarakat yang kurang bersih, peningkatan kasus jumlah penderita DBD juga dapat dipengaruhi beberapa faktor. Beberapa faktor tersebut diantaranya faktor pertama adalah curah hujan yang berkisar diatas 200 mm, faktor kedua adalah hujan yang terjadi lebih dari 20 hari dalam satu bulan (sudah memasuki musim penghujan), faktor ketiga yaitu perubahan suhu antara $\pm 25-27^{\circ}$, faktor keempat berkaitan dengan kenaikan kelembaban udara sebesar 80 – 87%, dan faktor yang terakhir adalah perbedaan letak geografis wilayah seperti dataran tinggi yang memiliki suhu lebih dingin dibanding dengan wilayah dataran rendah [2].

Salah satu daerah rawan DBD yakni berada di provinsi Jawa Timur tepatnya di Kabupaten Malang. Dinas Kesehatan Kabupaten Malang mencatat sebanyak 1.114 kasus DBD terjadi sepanjang tahun 2016. Dengan wilayah jumlah penderita terbanyak berada pada bagian timur yaitu kecamatan Wajak dan Tajinan [3].

Dampak dari meningkatnya jumlah penderita Demam Berdarah, mengakibatkan angka kematian yang disebabkan oleh Demam Berdarah juga meningkat. Mengingat bahwa perlu adanya persiapan pengadaan obat serta biaya untuk penanggulangan Demam Berdarah. Oleh karena itu, Dinas Kesehatan Kabupaten Malang harus siaga mengambil keputusan yang tepat sebagai tindakan untuk menanggulangi jumlah ketidakpastian penderita DBD kedepannya.

Beberapa upaya mitigasi sebagai tindakan penanggulangan DBD diantaranya : pemberantasan jentik dan sarang nyamuk dengan melakukan *fogging* dan atau abatesasi, persiapan jumlah obat yang harus disediakan, serta penyuluhan sebagai upaya kesehatan lingkungan. Seperti menjaga kebersihan, perbaikan gizi, pengobatan pertama, serta pemberantasan penyakit menular [4].

Keputusan yang diambil oleh pihak Dinas Kesehatan Kabupaten Malang, seringkali kurang maksimal karena hanya berdasarkan insting, dan permintaan dari warga setempat. Sehingga perlu didukung dengan adanya prediksi yang tepat terhadap jumlah kasus DBD kedepannya. Hasil prediksi yang diperoleh dapat diolah lebih lanjut untuk menghasilkan informasi penting yang berguna bagi Dinas Kesehatan Kabupaten Malang dan pihak yang terkait.

Penelitian sebelumnya, telah dilakukan oleh Bintang Setyawan dengan melakukan prediksi kasus Demam Berdarah di kabupaten Malang berdasarkan data penderita DBD periode sebelumnya. Penelitian tersebut menambahkan variable cuaca

seperti suhu, curah hujan, dan kelembaban serta menggunakan metode Artificial Neural Network. Dari penelitian tersebut setelah diperoleh jumlah prediksi kasus DBD di kabupaten Malang, penelitian ini nantinya akan digunakan sebagai bahan penelitian lanjutan untuk memperoleh rekomendasi keputusan, sebagai langkah mitigasi untuk tindakan penanganan kasus DBD.

Sementara itu, terdapat juga penelitian oleh Raghupathy Anchala mengenai Decision Support System untuk penanggulangan penyakit Cardiovascular. Penelitian tersebut menggunakan tinjauan sistematis dan meta-analisis uji coba terkontrol secara acak serta studi observasional yang dilakukan menggunakan beberapa database pasien, dan informasi dari dokter ahli penyakit Cardiovascular. Dari penelitian tersebut didapatkan hasil yang kurang maksimal karena kurangnya persiapan perancangan DSS, serta kurangnya penelitian yang dilakukan.

Penelitian secara medis mengenai penanggulangan DBD telah dilakukan oleh Irfan A. Rather. Pada penelitian tersebut dihasilkan 3 jenis kontrol yang dapat dilakukan untuk penanggulangan DBD. 3 kontrol tersebut antara lain : Kontrol secara fisik, kontrol secara biologis, dan kontrol secara kimia. Kontrol secara fisik contoh nya seperti pemetaan penyakit DBD atau penentuan letak oviposisi. Sementara kontrol secara biologis dapat menggunakan ikan untuk menghilangkan jentik nyamuk atau penggunaan Teknik serangga steril. Kontrol secara kimia contoh nya seperti penggunaan *fogging*, vaksin atau bahan kimia lainnya.

Beberapa penelitian tersebut adalah hal yang melatar belakangi penelitian tugas akhir ini, dimana nantinya tugas akhir ini akan menjadi salah satu solusi yang memungkinkan untuk mengatasi permasalahan Dinas Kesehatan Kabupaten Malang. Penelitian tugas akhir ini membahas tentang pembuatan visualisasi berupa dashboard menggunakan software PowerBI, yang disediakan

oleh Microsoft, sebagai sistem pendukung keputusan berbasis *Decision Tree*. Pengolahan data dilakukan dengan menggunakan database MySQL.

Sistem pendukung keputusan ini akan mengolah beberapa variabel yang berkaitan dengan penanganan DBD. Variabel tersebut antara lain : variabel jumlah penderita Demam Berdarah *Dengue* beserta prediksi jumlah penderita periode yang akan datang, status kenaikan penderita DBD, serta cuaca atau musim di wilayah kabupaten Malang. Variabel tersebut nantinya dapat menghasilkan rekomendasi keputusan dalam memfasilitasi pengambilan keputusan yang terkomputerisasi dari data-data yang terhimpun.

Metode ini disusulkan dikarenakan memiliki beberapa kelebihan, yaitu pengambilan keputusan yang kompleks dan rumit dapat dibuat menjadi lebih spesifik dan sederhana dalam *break-down* prosesnya. Selain itu sampel yang diuji hanya berdasarkan sampel atau kelas tertentu sehingga perhitungan yang tidak diperlukan dapat dieliminasi. Metode ini juga dapat menemukan hubungan tersembunyi antara calon variabel *input* dan calon variabel target [5]. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan dasar dalam rekomendasi keputusan bagi Dinas Kesehatan Kabupaten Malang dan pihak terkait dalam melakukan mitigasi untuk penanggulangan kasus Demam Berdarah *Dengue*.

1.2 Rumusan permasalahan

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan di atas, maka berikut ini merupakan rumusan masalah yang akan di selesaikan pada penelitian ini :

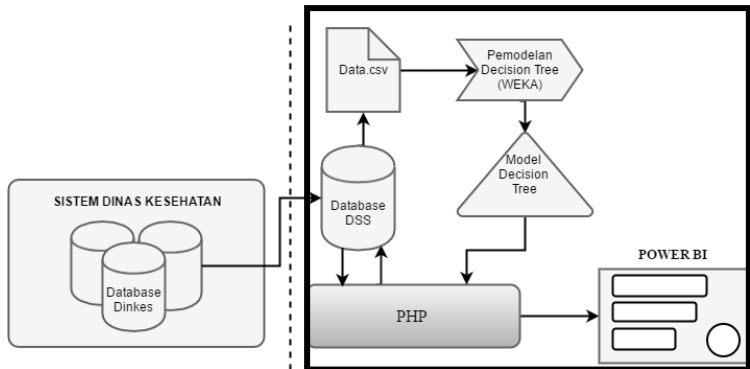
1. Bagaimana desain model *decision tree* untuk memberikan rekomendasi keputusan dalam mitigasi tindakan penanganan kasus Demam Berdarah *Dengue* oleh Dinas Kesehatan Kabupaten Malang ?

2. Bagaimana desain dan implementasi sistem pendukung keputusan berbasis *Decision Tree* untuk mitigasi tindakan penanganan kasus Demam Berdarah *Dengue*?
3. Bagaimana tingkat akurasi dan tingkat validasi keputusan yang dihasilkan dari sistem pendukung keputusan yang dibuat?

1.3 Batasan Permasalahan

Pada penyelesaian tugas akhir ini, terdapat beberapa batasan masalah. Berikut ini adalah batasan masalah yang harus diperhatikan :

- 1) Data yang digunakan adalah data jumlah penderita DBD per puskesmas mulai bulan Januari 2017 hingga Maret 2018, data prediksi penderita DBD sampai bulan Desember 2020, data curah hujan mulai bulan January 2017 hingga Maret 2018, data prediksi curah hujan sampai bulan Desember 2020, serta data status kenaikan penderita DBD yang diambil berdasarkan data jumlah penderita DBD per bulan pada tiap puskesmas.
- 2) Studi kasus yang diambil yakni Dinas Kesehatan Kabupaten Malang yang mencakup seluruh wilayah kabupaten Malang
- 3) Metode yang digunakan untuk mendukung keputusan yaitu menggunakan *Decision Tree* dengan algoritma C4.5
- 4) Pengerjaan penelitian tugas akhir hanya sebatas pembuatan Sistem Pendukung Keputusan hingga muncul hasil berupa *dashboard* Power BI, yang mana penulis menambahkan source code PHP dan MySQL untuk perhitungan pemberian rekomendasi pada sistem yang telah dibuat oleh peneliti sebelumnya. Berikut gambaran batasan penelitian yang di lakukan, dapat dilihat pada gambar 1.1, yang terbatas pada kotak hitam.



Gambar 1. 1. Batasan Penelitian

1.4 Tujuan

Berdasarkan latar belakang dan permasalahan yang telah dijelaskan, maka tujuan dari tugas akhir ini adalah :

1. Membuat desain model *decision tree* untuk memberikan rekomendasi keputusan dalam mitigasi tindakan penanganan kasus Demam Berdarah Dengue oleh Dinas Kesehatan Kabupaten Malang
2. Membuat rancangan dan implementasi sistem pendukung keputusan dengan pembuatan *dashboard* visualisasi yang cocok untuk mitigasi tindakan penanganan kasus Demam Berdarah *Dengue* oleh Dinas Kesehatan Kabupaten Malang
3. Mengukur tingkat akurasi dan tingkat validasi keputusan yang dihasilkan dari sistem pendukung keputusan yang telah dibuat.

1.5 Manfaat

Tugas akhir ini diharapkan dapat memberikan manfaat dalam memberikan rekomendasi keputusan yang dapat diambil untuk melakukan mitigasi dalam tindakan penanganan kasus Demam Berdarah *Dengue* di wilayah kabupaten Malang dan menampilkannya dalam bentuk *dashboard online* menggunakan powerBI untuk membantu pihak Dinas Kesehatan Malang dalam memantau dan menganalisis hasil dari

prediksi keputusan yang telah direkomendasikan. Sehingga pihak yang terkait dapat mengambil langkah yang tepat sesuai dengan perkiraan yang sudah direncanakan.

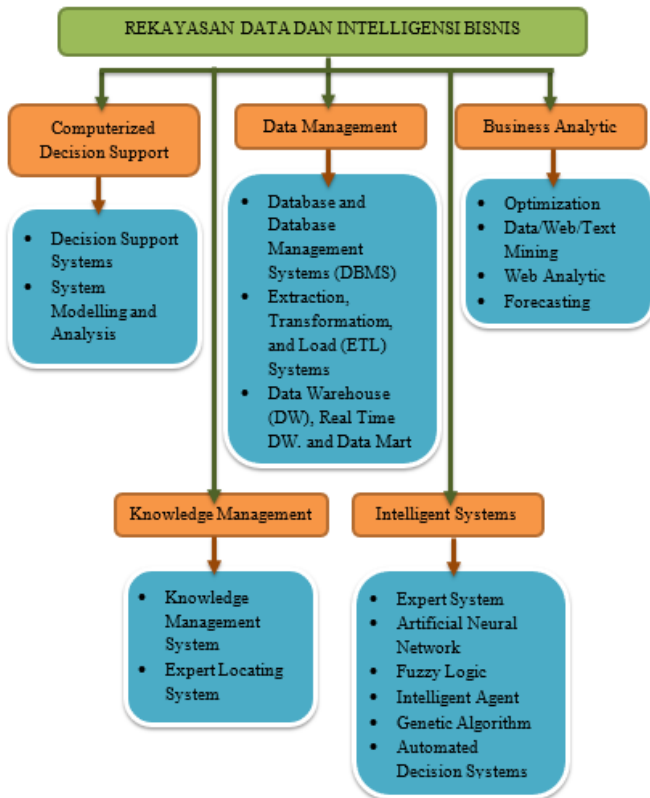
1.6 Relevansi

Meningkatnya jumlah penderita Demam Berdarah Dengue di Kabupaten Malang, membuat Dinas Kesehatan Kabupaten Malang harus siaga dalam mengambil keputusan yang tepat untuk menanggulangi hal tersebut agar tidak memakan korban jiwa lebih banyak. Dengan adanya prediksi jumlah penderita Demam Berdarah, Dinas Kesehatan Kabupaten Malang dapat memperkirakan keputusan yang tepat sesuai dengan perhitungan dari data sebelumnya dengan memodelkan data tersebut menggunakan sebuah algoritma.

Seperti pada topik tugas akhir ini, dimana mengadopsi topik tentang sistem pendukung keputusan untuk membantu Dinas Kesehatan Kabupaten Malang dalam merumuskan keputusan apa saja yang dapat diambil untuk menanggulangi banyaknya kasus Demam Berdarah Dengue di Kabupaten Malang dengan menggunakan metode *Decision Tree* dan algoritma C4.5. Topik ini sangat relevan untuk menjadi tugas akhir Sistem Informasi karena merupakan bentuk implementasi dari mata kuliah pada bidang keilmuan seperti :

- a. Statistika
- b. Sistem Cerdas
- c. Teknik Peramalan
- d. Sistem Pendukung Keputusan
- e. Kecerdasan Bisnis

Tugas akhir ini juga sangat relevan dengan bidang keilmuan laboratorium utamanya, yakni Rekayasa Data dan Intelligensi Bisnis, dimana hal ini ditunjukkan dengan menggunakan roadmap pada Gambar 1.2 :



Gambar 1. 2. Bagan Relevansi terhadap Mata Kuliah

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Untuk dapat memberikan wawasan dan pengetahuan mengenai beberapa hal yang dibahas dalam tugas akhir ini, berikut terdapat penjelasan tentang penelitian sebelumnya. Penelitian tersebut dijadikan acuan untuk pengerjaan tugas akhir. Terdapat pula beberapa dasar teori yang terkait dengan tugas akhir. Dasar teori tersebut dapat membantu memahami apa saja yang terdapat pada tugas akhir.

2.1 Studi Sebelumnya

Terdapat sedikit penelitian mengenai Sistem Pendukung Keputusan dalam bidang kesehatan dan medis mengenai Demam Berdarah. Oleh karena itu penelitian ini merupakan penelitian untuk mengetahui apakah dengan menggunakan metode *Decision Tree*, Sistem Pendukung Keputusan yang dibuat bisa diterapkan sebagai solusi permasalahan dalam topik bahasan penelitian ini. Beberapa rujukan yang digunakan dalam Tugas Akhir ini antara lain tertera pada Tabel 2.1

Tabel 2. 1 Penelitian Sebelumnya

Penelitian 1	
Judul Penelitian	<i>Visualisasi Dashboard Power BI dan Peramalan Jumlah Kasus Demam Berdarah Dengue di Kabupaten Malang Menggunakan Metode Artificial Neural Network</i>
Penulis/ Tahun	Bintang Setyawan, 2017
Deskripsi Penelitian	Latar Belakang : Dalam menangani kasus Demam Berdarah di kabupaten Malang, Dinas Kesehatan Kabupaten Malang melakukan tindakan reaktif dalam melakukan mitigasi atau mencegah jumlah penderita Demam Berdarah. Oleh karena itu diperlukan informasi mengenai jumlah penderita Demam Berdarah dimasa yang akan datang. Peramalan dan visualisasi hasil peramalan kasus demam berdarah

	<p>dianggap sebagai langkah yang tepat untuk menangani permasalahan.</p> <p>Metode :</p> <p>Dengan menggunakan metode Artificial Neural Network (ANN), prediksi kasus Demam Berdarah di Kabupaten Malang , maka dapat ditemukan hubungan nonlinier antara variable bebas dan terkait. Variabel bebas berupa kondisi cuaca disetiap bulannya di Kabupaten Malang, sedangkan variable terkait yakni berupa jumlah penderita Demam Berdarah pada periode sebelumnya.</p> <p>Hasil :</p> <p>Peramalan dilakukan pada masing-masing puskesmas yang ada di kabupaten Malang. Hasil dari penelitian yaitu didapatkan nilai RSME dengan rata-rata kecil. RSME yang kecil menandakan bahwa model yang dibuat semakin bagus. Hasil visualisasi dibuat dengan menggunakan aplikasi PowerBI. Data hasil prediksi dihimpun dengan menggunakan DBMS berupa MySQL</p>
Keterkaitan Penelitian	<p>Studi kasus yang akan digunakan dalam penelitian adalah sama, yaitu Kasus Demam Berdarah di Kabupaten Malang. Pada penelitian tugas akhir ini akan dilakukan penelitian lanjutan dari penelitian Bintang Setyawan. Dengan memanfaatkan hasil prediksi kasus Demam Berdarah dari penelitian Bintang Setyawan, maka dibuat rekomendasi tindakan mitigasi untuk penanganan kasus Demam Berdarah, yang kemudian juga akan divisualisasikan menggunakan PowerBI.</p>
Penelitian 2	
Judul Penelitian	<p><i>A study of the correlation between dengue and weather in Kandy City, Sri Lanka (2003 -2012) and lessons learned</i></p>
Penulis, Tahun	<p>N D B Ehelepola; Kusaliika Ariyaratne; W M N P Buddhadasa; Sunil Ratnayake; Malani Wickramasinghe, 2015</p>

Deskripsi Penelitian	<p>Latar Belakang :</p> <p>Variabel cuaca dapat mempengaruhi transmisi penyakit Demam Berdarah. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi korelasi antara penyakit Demam Berdarah dengan pola cuaca di Kandy, Sri Lanka, yang dibandingkan dengan hasil penelitian yang serupa. serta untuk menetapkan cara dalam pencegahan dan pengendalian demam berdarah yang lebih baik</p> <p>Metode :</p> <p>Data yang digunakan adalah kasus demam berdarah di Kandy pada tahun 2003 hingga 2012. Penelitian tersebut menghitung kejadian tiap minggunya. Digunakan pula data cuaca harian dari stasiun cuaca dan diubah menjadi data mingguan. Untuk mencari korelasi antara demam berdarah dengan cuaca, digunakan metode analisis <i>wavelet time series</i>. Selanjutnya dilakukan penghitungan korelasi silang untuk menemukan besaran korelasi.</p> <p>Hasil :</p> <p>Ditemukan korelasi positif antara kejadian demam berdarah dengan curah hujan (mm), jumlah hari hujan, suhu minimum, waktu siang atau malam, serta rata-rata kelembaban. Dengan rata-rata jeda 5 hingga 7 minggu. Sementara itu korelasi antara demam berdarah dan suhu maksimum, rata-rata penyinaran matahari serta angin memiliki korelasi periode yang lebih lama. Oleh karena itu peneliti memberikan saran, bahwa pengendalian demam berdarah dapat dilakukan pada saat musim panas [6]</p>
Keterkaitan Penelitian	<p>Dari penelitian tersebut, didapatkan bahwa rekomendasi keputusan yang nantinya akan dibuat didasarkan pada beberapa variable yang sama dalam penelitian tersebut. Diantaranya variable cuaca seperti curah hujan, dan kenaikan kasus penderita Demam Berdarah.</p>
Penelitian 3	
Judul Penelitian	<i>Prevention and Control Strategies to Counter Dengue Virus Infection</i>

Penulis, Tahun	Irfan A. Rather, Hilal A. Parray, Jameel B. Lone, Woon K. Paek, Jeongheui Lim, Vivek K. Bajpai, and Yong-Ha Park ¹ ; 2017
Deskripsi Penelitian	Penyakit Demam Berdarah sudah menjadi virus vektor bawaan yang cepat menyebar dan menyebabkan kematian dalam bentuk yang parah, hal ini merupakan tantangan bagi kesehatan masyarakat dalam melakukan pencegahan dan pengendalian. Pada penelitian ini digunakan Teknik spektrum luas, efisien, serta hemat biaya dan ramah lingkungan untuk pengambilan keputusan sebagai tindakan dalam pencegahan dan pengendalian demam berdarah. Dalam penelitian ini dihasilkan 3 kategori dalam strategi pencegahan dan pengendalian. Diantaranya yakni <i>Physical Control</i> , <i>Biological Control</i> dan <i>Chemical Control</i> . <i>Physical Control</i> dilakukan dengan pemetaan GIS tentang demam berdarah, fokus dan pengawasan yang efektif, hingga penentuan lokasi <i>oviposisi</i> . Sedangkan <i>Biological Control</i> dilakukan dengan <i>Paratransgenesis</i> , penggunaan <i>Wolbachia</i> , modifikasi <i>genetic vector</i> , penggunaan Teknik serangga steril, hingga penggunaan ikan dan larva <i>krustasea</i> . <i>Chemical Control</i> dapat dilakukan dengan penggunaan vaksin, penggunaan <i>fogging</i> atau insektisida dan atau alat-alat kimia lainnya. Beberapa jenis pengendalian ini dilakukan berdasarkan sejauh mana, demam berdarah akan berkembang pada masa atau periode selanjutnya [7].
Keterkaitan Penelitian	Penelitian tersebut, memberikan gambaran mengenai rekomendasi apa yang akan dibuat, serta kapan harus diajukan, berdasarkan kasus demam berdarah pada masa atau periode selanjutnya.
Penelitian 4	
Judul Penelitian	<i>The Role of Decision Support System (DSS) in Prevention of Cardiovascular Disease: A Systematic Review and Meta-Analysis</i>
Penulis, Tahun	Raghupathy Anchala; Maria P. Pinto; Amir Shroufi ¹ ; Rajiv Chowdhury; Jean Sanderson, 2012

Deskripsi Penelitian	<p>Penelitian ini membahas mengenai potensi DSS dalam melakukan pencegahan terhadap penyakit Cardiovascular. Dengan menggunakan tinjauan sistematis dan meta-analisis uji coba terkontrol secara acak serta studi observasional yang dilakukan menggunakan beberapa <i>database</i>. Diantaranya Medline, Embase, Cochrane Library, PubMed, Amed, CINAHL, Web of Science, Scopus serta daftar referensi studi yang relevan hingga tanggal 30 Juli 2011. Tidak hanya itu, penelitian juga melibatkan para ahli di bidang nya. Dimana hasil utamanya berupa keputusan pencegahan <i>cardiovascular</i> seperti <i>infark miokard</i>, <i>stroke</i>, penyakit jantung <i>coroner</i>, dan gagal jantung. Hasil dari penelitian ini, menunjukkan bahwa DSS dengan menggunakan metode tersebut, memiliki manfaat yang tidak signifikan dalam pengobatan dan pengendalian hipertensi. Hal ini disebabkan karena kurangnya penelitian yang dirancang dengan baik mengenai hasil yang terkait dengan pasien. Tentunya kasus tersebut menjadi hambatan utama yang membatasi interpretasi dalam mengevaluasi peran DSS dalam pencegahan penyakit secara sekunder [8].</p>
Keterkaitan Penelitian	<p>Topik yang digunakan dalam penelitian diatas, merupakan topik yang dirujuk sebagai bahan penelitian dalam tugas akhir. Hal ini dikarenakan nantinya akan dilakukan DSS berdasarkan data yang sistematis yang hasilnya berupa rekomendasi pencegahan penyakit. Dengan adanya hasil yang kurang signifikan dalam penelitian tersebut, maka pada penelitian tugas akhir ini akan digunakan metode lain untuk membandingkan apakah metode tersebut cocok diterapkan dalam penelitian kali ini.</p>

2.2 Dasar Teori

Sub bab ini berisi teori-teori yang mendukung serta berkaitan dengan tugas akhir yang dikerjakan.

2.2.1. Kondisi Perkembangan Demam Berdarah *Dengue* di Kabupaten Malang

Demam Berdarah *Dengue* merupakan penyakit yang menjadi ancaman bagi warga Kabupaten Malang terutama pada musim penghujan. Pada tahun 2015, terdapat 5 kecamatan yang mendapat pengawasan ketat dari Dinas Kesehatan Kabupaten Malang akibat adanya peningkatan penderita DBD. Dalam waktu 2 bulan, tercatat 107 warga yang terjangkit penyakit DBD dan terus meningkat setiap harinya. Beberapa kecamatan yang diwaspadai antara lain kecamatan Kepanjen, Kalipare, Dua, Gondanglegi dan kecamatan Pakis.

Hingga pertengahan tahun 2015 penderita yang tercatat sudah sebanyak 300 orang, dan 10 diantaranya meninggal dunia. Hal ini akan menjadi kasus KLB (Kejadian Luar Biasa) apabila pada tahun selanjutnya terus mengalami peningkatan [9]. Sementara itu, sepanjang tahun 2016 terjadi peningkatan yang sangat tajam dibandingkan dengan tahun sebelumnya. Dinas Kesehatan Kabupaten Malang mencatat sebanyak 1.114 kasus Demam Berdarah *Dengue* yang telah terjadi.

Penderita paling banyak terdapat pada wilayah bagian timur, yaitu kecamatan Wajak dan Tajinan [3]. Beberapa tindakan penanganan sudah mulai gencar dilakukan seperti melakukan diagnosa, merespon, dan melacak sumber penyebaran penyakit.

Salah satu kondisi yang menyebabkan meningkatnya jumlah penderita DBD adalah curah hujan yang sangat berpotensi besar dalam penyebarab penyakit DBD. Dengan adanya intensitas curah hujan tinggi menyebabkan penurunan suhu, dan kelembapan meningkat. Terutama apabila masyarakat tidak turut menjaga kebersihan lingkungan, maka lingkungan seperti

iniilah yang berpotensi besar untuk menjadi sarang nyamuk dan penyakit seperti DBD. Hal ini membuktikan bahwa faktor peningkatan jumlah penderita juga dipengaruhi oleh kondisi cuaca seperti curah hujan. Yang mana nantinya variabel tersebut digunakan sebagai faktor untuk menentukan hasil rekomendasi sebagai pendukung keputusan untuk mitigasi tindakan penanganan Demam Berdarah di Kabupaten Malang.

2.2.2. Dataset Penderita Demam Berdarah

Data yang akan digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari beberapa sumber terkait, seperti database sistem pelaporan dan pencatatan puskesmas dari Dinas Kesehatan Kabupaten Malang, BMKG (Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika), penelitian sebelumnya oleh Bintang Setyawan. Berikut rincian data yang akan dijadikan bahan penelitian tugas akhir :

- a. Jumlah penderita Demam Berdarah di Kabupaten Malang
Data jumlah penderita DBD diperoleh dari data DBD Register yang berdasar dari database sistem yaitu Sistem Pelaporan dan Pencatatan Tingkat Puskesmas (SP2TP). Sistem SP2TP dikelola dan dihimpun oleh Dinas Kesehatan Kabupaten Malang. Data yang diambil untuk pembuatan model Sistem Pendukung Keputusan yakni mulai bulan Januari 2017 hingga bulan Maret 2018.
- b. Prediksi jumlah penderita Demam Berdarah
Data prediksi jumlah penderita Demam Berdarah didasarkan pada penelitian sebelumnya oleh Bintang Setyawan dan Wiwik Anggraeni yang berjudul "Visualisasi Dashboard PowerBI dan Peramalan Jumlah Kasus Demam Berdarah Dengue di Kabupaten Malang Menggunakan Metode Artificial Neural Network". Data prediksi yang digunakan yakni hingga bulan Desember 2020. Data prediksi jumlah penderita

diperlukan dalam pembuatan Sistem Pendukung Keputusan karena akan berguna sebagai data input untuk menentukan rekomendasi tindakan penanggulangan Demam Berdarah.

c. Status Kenaikan Penderita

Data status kenaikan penderita didasarkan pada data jumlah penderita DBD. Status kenaikan didapatkan dengan membandingkan jumlah penderita DBD antara periode bulan saat ini dengan periode bulan sebelumnya. Data Status Kenaikan Penderita digunakan karena berkaitan dengan model keputusan yang dibuat, yang juga dipengaruhi oleh naik tidak nya jumlah penderita Demam Berdarah per periode.

d. Curah hujan dan Prediksi curah hujan

Data didasarkan pada cuaca pada periode 2017 hingga 2018 dari BMKG (Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika) dimana diambil data curah hujan perbulan untuk mengetahui apakah pada bulan tersebut masuk dalam musim penghujan atau kemarau. Selanjutnya diambil data prediksi curah hujan di kabupaten Malang dengan metode *Holt Winter* sebagai variabel pendukung untuk membuat rekomendasi keputusan tindakan penanggulangan DBD pada periode yang akan datang. Data ini juga berkaitan dengan tindakan yang harus dilakukan ketika memasuki musim kemarau dan penghujan.

2.2.3. Sistem Pendukung Keputusan

Sistem Pendukung Keputusan (SPK) merupakan suatu pendekatan matematis dari permasalahan dengan mengumpulkan fakta, yang nantinya akan digunakan sebagai penentuan alternative, yang dihadapi secara matang dalam mengambil tindakan yang paling tepat berdasarkan perhitungan dari fakta yang ada. Biasanya pengambilan keputusan dihadapkan dengan banyak kerumitan dari lingkup data yang banyak. Sebagian pembuat keputusan diperhitungkan dengan

mempertimbangkan rasio manfaat atau biaya. Sehingga harus mengandalkan sistem yang mampu memecahkan masalah secara lebih efisien dan efektif. Oleh karena itu, muncul sebuah pendekatan berupa SPK [10].

Pembuatan SPK yang efektif membutuhkan keunggulan unsur manusia dan perangkat elektronik. Terlalu banyak menggunakan perangkat elektronik seperti computer, akan menghasilkan pemecahan masalah yang terlalu mekanis, dengan reaksi yang sangat tidak fleksibel. Sedangkan apabila terlalu banyak manusia, akan memunculkan reaksi yang lamban, pemanfaatan data yang terbatas, serta memakan banyak biaya [11].

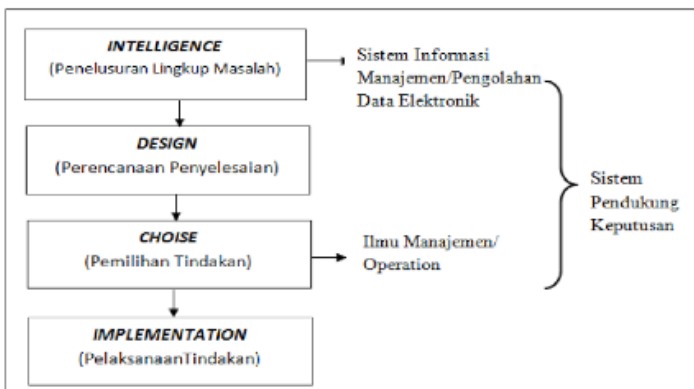
SPK bertujuan untuk mendukung pengambilan keputusan manajerial, baik dalam masalah terstruktur maupun masalah tidak terstruktur. Masalah terstruktur merupakan masalah yang memiliki proses terstruktur seperti kegiatan sehari-hari, dan tugas dimana solusi permasalahan tersebut memiliki prosedur yang diketahui. Dengan kata lain terdapat standar tertentu dalam menyelesaikan masalah terstruktur. Sedangkan masalah tidak terstruktur, merupakan permasalahan kompleks dimana solusinya tidak memiliki prosedur atau standar tertentu. Sehingga hanya mengandalkan intuisi dari ahli. Adapun masalah semi terstruktur merupakan kombinasi antara masalah terstruktur dan masalah tidak terstruktur [12].

Aplikasi SPK pada dasarnya menggunakan CBIS (Computer Based Systems) yang fleksibel, interaktif, dan dapat beradaptasi untuk solusi dari suatu masalah. Menurut Bonzeck, dkk (1990) SPK sebagai sistem yang berbasis komputer, terdiri dari 3 komponen yang saling berinteraksi. Yakni sistem bahasa dimana ia akan memberikan komunikasi antara pengguna dengan komponen SPK yang lain, sistem pengetahuan sebagai repositori pengetahuan domain masalah yang ada pada SPK atau sebagai penyimpanan data dan prosedur, serta sistem

pemrosesan masalah, yakni menghubungkan antara sistem bahasa dan sistem pengetahuan.

Sistem pemrosesan digunakan untuk memanipulasi masalah umum yang diperlukan dalam pengambilan keputusan. Menurut Simon terdapat 3 fase dalam proses pengambilan keputusan, yakni :

- a) *Intelligence* : yakni proses penelusuran atau pendeteksian dari lingkungan masalah atau biasa disebut dengan proses pengenalan dan pemahaman permasalahan. Dengan data *input*, maka data *input* nantinya akan dilakukan pengujian untuk diidentifikasi apa masalahnya.
- b) *Design* : yakni tahap dalam menemukan, mengembangkan, dan menganalisis pilihan tindakan yang dapat dilakukan. Tahap ini meliputi uji kelayakan dari pilihan alternatif atau solusi yang disediakan
- c) *Choice* : yakni tahap dalam proses pemilihan anatar banyak solusi yang mungkin akan dipilih dan dijalankan. Hasil dari pemilihan tersebut, selanjutnya direalisasikan dalam proses pengambilan keputusan [12]



Gambar 2. 1. Tahap Pengambilan Keputusan

SPK terdiri dari beberapa sub sistem atau komponen, 4 komponen utama dari SPK antara lain [12] :

- a. *Komponen Manajemen Data (Data Management)*
Komponen ini merupakan bagian yang menangani semua penyimpanan dan pengolahan data dalam pengambilan keputusan. Didalamnya termasuk *database* yang berisi tentang data-data yang relevan. Data-data ini akan dikelola dengan *Database Management System (DBMS)* yang nantinya akan dihubungkan dengan *data warehouse* perusahaan dan akan diakses melalui *web server*.
- b. *Komponen Manajemen Model (Model Management)*
Komponen manajemen model merupakan sebuah paket *software* yang didalamnya berisi model finansial, statistik, manajemen ilmu pengetahuan, dan atau model kuantitatif lainnya yang menyediakan kemampuan untuk melakukan analisis pada sistem serta manajemen *software* yang sesuai. Software ini sering disebut sebagai MBMS atau *Model Database Management Systems*.
- c. *Komponen Antarmuka (User Interface)*
User Interface digunakan sebagai penghubung antara sistem dengan pengguna, sehingga pengguna dapat melakukan komunikasi dan memberi perintah pada sistem dengan menggunakan komponen lain yang disediakan pada *User Interface* untuk menghasilkan suatu keputusan.
- d. *Komponen Manajemen Berbasis Pengetahuan (Knowledge-base Management)*.
Komponen ini menyediakan kecerdasan yang tersimpan dari pengambil keputusan, oleh karena ini komponen ini disebut juga komponen pendukung dari komponen-komponen lainnya.

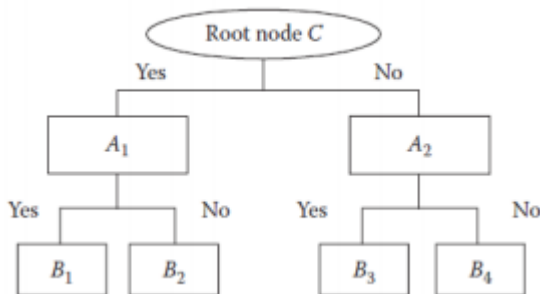
2.2.4. Decision Tree

Decision Tree merupakan salah satu metode klasifikasi yang menggunakan representasi struktur pohon (*tree*). Setiap *node* merepresentasikan atribut, cabang (*branche*) dari *node* merepresentasikan nilai dari atribut, daun (*leave*) merepresentasikan kelas. *Node* yang paling atas disebut dengan akar atau *root* [13].

Algoritma *decision tree* sendiri didasarkan pada pendekatan *divide-and-conquer* sebagai klasifikasi suatu permasalahan. Algoritma tersebut berbentuk *top-down*, dengan mencari setiap tahap atribut untuk diklasifikasikan pada bagian *class* terbaik, dan memproses submasalah secara rekursif dari hasil klasifikasi tersebut. Strategi inilah yang menghasilkan *decision tree* dimana hal ini dapat diubah menjadi satu set *classification rules* [14].

Terdapat 3 jenis *node*, pada *decision tree*, yaitu :

- Root Node*, yakni *node* yang paling atas. Tidak ada *input* pada *Root Node* dan bisa juga tidak memiliki *output* atau bisa memiliki lebih dari satu *output*
- Internal Node*, merupakan *node* percabangan dimana hanya memiliki satu *input* dan memiliki minimal dua *output*
- Leaf Node*, atau disebut dengan *node* akhir yang mana memiliki satu *input* namun tidak memiliki *output*



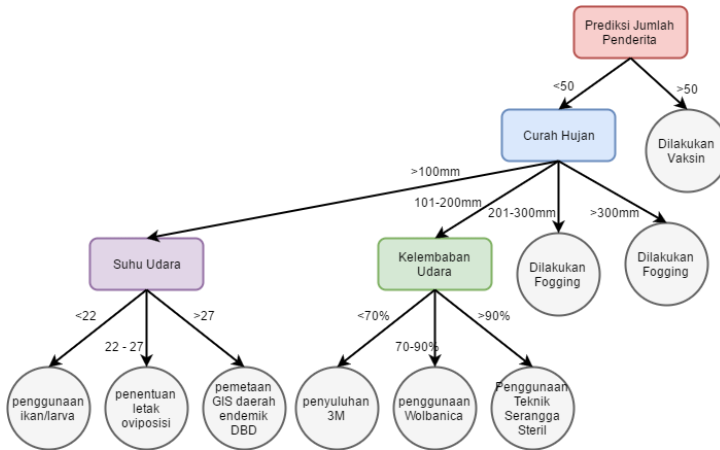
Gambar 2. 2. Contoh Struktur Decision Tree

Seperti pada gambar 2.2, *decision tree* tergantung pada aturan *if-then*, namun tidak membutuhkan parameter maupun metrik. *Decision tree* memiliki struktur yang sederhana dan data ditafsirkan untuk dapat digunakan dalam memecahkan masalah dengan atribut yang *multi-type*. Selain itu *decision tree* juga dapat mengelola nilai-nilai yang hilang atau *noise* [15]. Banyak algoritma yang dapat digunakan dalam pengambilan keputusan menggunakan *decision tree*, antara lain ID3, CART dan C4.5 [16].

Decision tree sesuai digunakan untuk kasus-kasus yang *output* nya memiliki nilai diskrit. Walaupun banyak variasi model *decision tree* dengan tingkat kemampuan dan syarat yang berbeda. Berikut ini permasalahan yang cocok diselesaikan dengan metode *decision tree* :

- a) Data dinyatakan dengan pasangan atribut lainnya
- b) Label atau *output* data biasanya bernilai diskrit
- c) Data mempunyai *missing value* (nilai dari suatu atribut tidak diketahui).

Berikut ini adalah contoh keputusan yang dibuat untuk mitigasi tindakan penanganan demam berdarah *dengue* di Kabupaten Malang, dengan menggunakan *Decision Tree* berdasarkan variable cuaca seperti suhu, kelembaban, curah hujan, serta prediksi penderita demam berdarah, tertera di gambar 2.3.



Gambar 2. 3. Contoh Model dan Rekomendasi Keputusan yang Akan Dibuat

2.2.5. Algoritma C4.5

Algoritma C4.5 merupakan salah satu algoritma yang digunakan untuk menentukan keputusan pada metode pendekatan *decision tree*. Pada akhir tahun 1970 hingga awal tahun 1800-an seorang peneliti dibidang *machine learning* yakni J. Ross Quinlan mengembangkan sebuah model *decision tree* yang dinamaka ID3 (*Iterative Dichotomiser*). Pengembangan model ID3 inilah yang pada akhirnya menghasilkan algoritma C4.5 berbasis *supervised learning*.

Algoritma C4.5 merupakan adopsi dari ID3 yang telah mengalami serangkaian perbaikan. Perbaikan yang dilakukan meliputi metode untuk menangani *numeric attributes*, *missing value*, *noisy data*, serta aturan yang menghasilkan rules dari *trees* [16].

Algoritma C4.5 dalam penerapannya pada *decision tree*, dibuat berdasarkan 3 input, yakni *data training*, *label training*, dan *attribute*. Selanjutnya 3 input tersebut dipecah secara rekursif hingga setiap partisi berisi data dengan kelas yang sama.

Pemecahan dilakukan dengan kalkulasi dari *Information Gain*. Selanjutnya dibuat *threshold* dari contoh pada kelas mayoritas untuk setiap partisi yang bersebelahan. Jika memenuhi atau kurang dari *threshold*, maka partisi digabungkan dengan kelas mayoritas [16].

Berikut *pseudocode* algoritma C4.5 yang ada pada Gambar 2.4 :

Algorithm 1 C4.5

Input: an attribute-valued dataset D
 if D is “pure” OR other stopping criteria met **then**
 terminate
end if
for all attribute $a \in D$ **do**
 Compute information-theoretic criteria if we split on a
end for
 a_{best} = Best attribute according to above computed criteria
 $Tree_v$ = Create a decision node that tests a_{best} in the root
 D_v = Induced sub-datasets from D based on a_{best}
for all D_v **do**
 $Tree_v = C4.5(D_v)$
 Attach $Tree_v$ to the corresponding branch of Tree
end for return Tree

Gambar 2. 4. Pseudocode Algoritma C4.5

Perbedaan algoritma C4.5 dibanding dengan ID3 adalah sebagai berikut [16]:

- a. Mampu menyelesaikan atribut yang bertipe diskrit dan kontinu. Pemilihan atribut pada algoritma dalam *decision tree* menggunakan ukuran berdasarkan *entropy*. Hal ini biasa disebut dengan *information gain* yakni sebuah *heuristic* untuk memilih atribut terbaik ke dalam kelas. Semua atribut harus bersifat diskrit, oleh karena itu apabila ada atribut yang memiliki nilai kontinu maka harus di diskritkan. Diskritisasi atribut berfungsi untuk mempermudah pengelompokan nilai berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan, dan menyederhanakan

permasalahan serta peningkatan akurasi dalam proses pembelajaran. Beberapa teknik yang dapat digunakan untuk melakukan diskritisasi yakni [16] :

- *Binning* : dengan mendefinisikan kumpulan kelas nominal pada setiap atribut, kemudian menetapkan setiap atribut dalam salah satu kelas. Contohnya jika terdapat domain atribut numerik yang memiliki nilai antara 0 hingga 100, maka domain tersebut dapat dibagi menjadi 4 bin, sehingga menjadi :

0 – 24

25 – 49

50 – 74

75 – 100

Selanjutnya, setiap nilai atribut akan dikonversi menjadi atribut nominal yang berhubungan dengan salah satu bin. Oleh karena itu, metode ini disebut dengan *unsupervised discretization method*.

- Pengukuran *Entropy* : dengan mempertimbangkan semua kemungkinan pembagian, kemudian dicari pemotongan terbaik. Langkah pertama adalah dengan mengurutkan nilai atribut kontinu beserta kelas utamanya. Selanjutnya dilakukan pemotongan dengan pertimbangan pembagian jumlah kelas utama yakni 50 : 50 atau mendekati, untuk memperkirakan bahwa nilai *entropy* yang dihasilkan mendekati nilai tertinggi yakni 1. Contoh :

64	65	68	69	70	71	72	72	75	75	80	81	83	85
Yes	No	Yes	Yes	Yes	No	No	Yes	Yes	Yes	No	Yes	Yes	No

$Temperature < 71,5 = \text{yes}/4, \text{no}/2$

$Temperature > 71,5 = \text{yes}/5, \text{no}/3$

Sehingga didapatkan *Information gain* sebesar :

$$([4,2],[5,3]) = 6/14 \text{ info}([4,2]) + 8/14 \text{ info}([5,3]) \\ = \mathbf{0.939}$$

- Normalisasi : mencari nilai rata-rata dari standart devisasi pada rentang atribut kontinu.

- b. Mampu mengolah atribut kosong atau disebut dengan *missing value*. Data kosong pada sebuah dataset tidak bisa diabaikan, oleh karena itu nilai data kosong perlu diisi sebelum dilakukan pemrosesan untuk tahap *machine learning* pada model *decision tree*. Pada penelitian ini akan digunakan cara paling mudah untuk pengisian atribut kosong, yakni dengan memberikan nilai yang didasarkan dengan nilai paling banyak atau domain dalam atribut tersebut.
- c. Dapat melakukan pemangkasan pohon keputusan. Dalam *decision tree*, banyaknya cabang memiliki kemungkinan bahwa terdapat *noise* atau *outlier* pada *data training*. Pemangkasan pohon atau cabang dapat dilakukan untuk mengenali dan menghapus cabang-cabang tersebut. Sehingga akan lebih mudah dipahami, dan lebih cepat dalam melakukan klasifikasi. Terdapat dua metode dalam melakukan pemangkasan pohon keputusan, diantaranya :
 - *Prepruning*, adalah menghentikan pembuatan *subtree* lebih awal dengan memutuskan untuk tidak lebih jauh dalam melakukan partisi *data training*. Jika partisi yang akan dibuat dianggap tidak signifikan maka harus dihentikan. Untuk mengetahui nilai parameter, apakah akan dilakukan *expanding* atau *pruning* dapat menggunakan metode *chi-squared*
 - *Postpruning*, adalah menyederhanakan pohon dengan cara membuang beberapa cabang *subtree* setelah pohon selesai dibuat. Metode ini merupakan metode *standard* yang sering digunakan pada algoritma C4.5. salah satu algoritma yang digunakan yaitu *Reduced Error Pruning*. Algoritma ini membagi data yang digunakan menjadi 2, yaitu data *training* dan data *testing*. Dimana data *testing* digunakan untuk menghitung nilai *error rate* pada pohon setelah dilakukan pemangkasan.
- d. Melakukan pemilihan atribut dengan menggunakan *Gain Ratio*. Pemilihan split atribut pada algoritma C4.5 menggunakan metode *Gain Ratio* yang menggantikan

Information Gain pada ID3. *Information Gain* pada ID3 lebih mengutamakan pengujian yang menghasilkan banyak *output*. Dengan kata lain, atribut yang memiliki nilai yang paling besar digunakan sebagai *splitting* atribut. Namun hal ini justru membuat informasi yang dibutuhkan untuk mengklasifikasi menjadi bernilai 0. Sehingga *decision tree* tidak berguna. Oleh karena itu, algoritma C4.5 merupakan suksesor dari ID3 yang menggunakan *gain ratio* untuk memperbaiki *information gain* [16]. Pemilihan atribut yang baik, adalah atribut yang memungkinkan untuk mendapatkan *decision tree* yang paling kecil ukurannya. Atau atribut yang bisa memisahkan obyek menurut kelasnya secara *heuristic*. Atribut yang dipilih merupakan atribut yang menghasilkan simpul yang paling *purest* (paling bersih). Ukuran *purity* dinyatakan dengan tingkat *impurity*, dan untuk menghitungnya dapat dilakukan dengan menggunakan konsep *Entropy* (*impurity* suatu kumpulan obyek). Berikut adalah rumus persamaan dari *Entropy* :

$$Entropy(S) = \sum_{j=1}^k - P_j \times \log_2 P_j \quad (2.1)$$

Keterangan :

S = himpunan (dataset) kasus

k = banyaknya partisi S

P_j = probabilitas yang didapat dari total jumlah nilai atribut terpilih dibagi dengan total kasus

Selanjutnya dilakukan perhitungan nilai gain ratio, dengan menggunakan rumus persamaan sebagai berikut :

$$Gain(S, A) = Entropy(total) - \left(\sum_{i=1}^k \left(\frac{n_i}{n} \right) \times Entropy(n_i) \right) \quad (2.2)$$

Keterangan :

S = himpunan kasus

A = atribut

k = jumlah partisi atribut A
 n_i = jumlah kasus partisi ke- i
 n = jumlah kasus dalam S

2.2.6. *K – Fold Cross Validation*

Dalam penelitian tugas akhir ini, dilakukan validasi model dengan menggunakan *K- Fold Cross Validation*. *K-Fold Cross Validation* merupakan bentuk dasar dari *Cross Validation*.

Cross Validation ialah sebuah metode statistic untuk mengevaluasi dan membandingkan algoritma *mechine learning* dengan membagi data menjadi 2 segmen. Yakni data *training* dan data *teting*. Data *training* digunakan untuk pembuatan model, sedangkan data *testing* digunakan untuk validasi model.

Pada metode *cross validation* data *training* dan data *testing* harus disilang dalam putaran berturut-turut, sehingga setiap titik data memiliki peluang untuk divalidasi. Dalam *K-Fold Cross Validation* data partisi pertama dilakukan dengan membagi data dengan *K-Fold*. Misalnya ada 100 data, dimana dilakukan *10-Fold Cross Validation*, maka data partisis pertama 100 dibagi 10. Sehingga 10 data pertama dijadikan data *testing*, dan sisanya menjadi *data training*. Kemudian dilakukan iterasi sejumlah *K-Fold* yang digunakan. Seperti pada gambar 2.5 :

[illegible]

Gambar 2. 5. Metode K-Fold Cross Validation

Pada gambar 2.5 menjelaskan mengenai metode *Cross Validation*. Metode ini digunakan untuk mengevaluasi atau membandingkan algoritma pembelajaran sebagai berikut : dalam setiap iterasi, dari satu atau lebih algoritma pembelajaran menggunakan nilai $K - 1$ *fold* data digunakan sebagai validasi, sedangkan sisanya untuk pembuatan model.

Performa dari setiap algoritma pembelajaran dalam setiap *fold* dapat dilacak menggunakan beberapa metrik kinerja seperti akurasi. Setelah selesai, metrik kinerja akan menampilkan ukuran akurasi dari setiap algoritma sampel

K. Namun pada penelitian ini digunakan metodologi yang berbeda yakni dengan menggunakan rata-rata dari ukuran agregat pada sampel K. Metode ini digunakan sebagai uji hipotesis statistik untuk menilai bahwa algoritma pembelajaran lebih unggul dari lainnya [17].

2.2.7. *Confussion Matrix*

Dalam melakukan proses data mining terutama prediktif analisis, perlu dilakukan adanya evaluasi model. Hal ini berfungsi untuk mengukur performa model yang ditemukan.

Dalam penelitian ini evaluasi model dilakukan dengan *Confusion Matrix*. Metode ini merupakan evaluasi performa model klasifikasi dalam bentuk tabel, dengan mengolah data yang diprediksi berdasarkan benar atau salah nya. Matrik ini memberikan informasi yang dibutuhkan untuk menentukan seberapa baik performa model klasifikasi yang terbuat, kemudian merangkumnya kedalam suatu angka untuk mempermudah perbandingan antar model.

Evaluasi model dengan menggunakan *confusion matrix* menghasilkan perhitungan performa klasifikasi seperti akurasi, *error rate*, presisi, dan *recal*. Akurasi merupakan perbandingan kasus yang diidentifikasi benar, dengan jumlah semua kasus. *Error Rate* merupakan kasus yang diidentifikasi salah dengan sejumlah kasus. Presisi adalah proporsi kasus positif yang diidentifikasi benar, sedangkan *recall* merupakan proporsi kasus positif yang diidentifikasi salah. Berikut adalah persamaan dalam menghitung akurasi , error rate, presisi, dan recall [13] :

$$Akurasi = \frac{TP+TN}{TP+TN+FP+FN} \quad (2.3)$$

$$Error\ Rate = \frac{FP+FN}{TP+TN+FP+FN} \quad (2.4)$$

$$Presisi = \frac{TP}{TP+FP} \quad (2.5)$$

$$Recall = \frac{TP}{TP+FN} \quad (2.6)$$

Keterangan :

- TP : Jumlah data actual positif yang diprediksi positif
- TN : jumlah data actual positif yang diprediksi negatif
- FP : jumlah data actual negatif yang diprediksi positif
- FN : jumlah data actual negative yang diprediksi negative

2.2.8. WEKA

WEKA (*Waikato Environment for Knowledge Analysis*) merupakan *package tools machine learning* yang dibuat oleh Universitas Waikato, New Zealand untuk penelitian, pendidikan dan berbagai aplikasi lainnya. WEKA mampu menyelesaikan masalah dengan menggunakan pendekatan berbasis *machine learning* terutama masalah klasifikasi data.

Dalam penelitian tugas akhir ini digunakan WEKA sebagai *tools* untuk *generate* model *Decision Tree*. Tools WEKA juga digunakan sebagai pengujian dan analisa model untuk menentukan pemilihan model terbaik dengan menentukan banyak nya data *training* dan *testing*, serta menentukan nilai *confident factor* terbaik untuk mendapatkan model dengan akurasi yang paling tinggi. Dengan demikian model yang terpilih dapat diaplikasikan pada sistem pendukung keputusan yang dibuat.

2.2.9. Dashboard

Information *dashboard* merupakan *tools* untuk menyajikan informasi data secara singkat dan cepat. Selain itu juga digunakan untuk memberikan solusi bagi kebutuhan informasi organisasi dengan memberikan tampilan layer menggunakan

berbagai bentuk gambar grafik seperti diagram, laporan, indikator visual, dan gambar *alert* yang diintegrasikan dengan informasi yang dinamis serta relevan sehingga kinerja dalam organisasi dapat dimonitor secara sekilas dan *real time* [18].

Dashboard dapat menampilkan hal yang berbeda-beda sesuai dengan data yang dimiliki, sehingga pembaca *dashboard* dapat dengan mudah memahami arti dari tampilan *dashboard* dan dapat mengambil informasi yang disampaikan oleh *dashboard*. Adapun manfaat *dashboard* dalam organisasi diantaranya dapat meningkatkan pengambilan keputusan dengan memperkuat pemahaman dan memanfaatkan kemampuan persepsi manusia. Selain itu *dashboard* juga dapat mengumpulkan, meringkas, dan merepresentasikan informasi yang didapat dari berbagai sumber sehingga pengguna dapat melihat secara langsung bagaimana performa organisasi atau peningkatan *profit* yang berjalan [19].

Salah satu penelitian yang relevan dalam tugas akhir ini yakni adanya pembuatan *dashboard* yang digunakan sebagai alat untuk melihat persebaran kasus Demam Berdarah di Malaysia yang berjudul *An Innovative Forecasting and Dashboard Systems for Malaysian Dengue Trend*. Dalam penelitian tersebut penulis melakukan prediksi mengenai persebaran kasus demam berdarah kemudian menggambarkan dalam bentuk *dashboard* agar mudah dipahami dan dipantau [20]. *Dashboard* yang dibuat dapat membantu dalam memberikan hasil Analisa yang bermanfaat dalam mengelola dan mengendalikan kasus Demam Berdarah pada periode selanjutnya.

Pembuatan *dashboard* harus didasarkan pada 3 aspek utama. 3 aspek tersebut antara lain : data atau informasi, personalisasi, dan kolaborasi pengguna. 3 aspek tersebut digunakan sebagai variabel pengukur apakah *dashboard* yang dibuat adalah *dashboard* yang informatif atau tidak [21]. Menurut karakteristiknya *dashboard* harus memiliki hal-hal berikut [22]:

- a) Mengkonsolidasikan informasi bisnis yang relevan dan menyajikan dalam satu layer atau satu pandangan
- b) Informasi yang disampaikan harus akurat dan tepat waktu
- c) Memberikan akses yang aman terhadap informasi yang *sensitif*, dimana *dashboard* harus memiliki mekanisme pengamanan, sehingga data atau informasi penting tidak jatuh pada pihak yang salah atau pihak yang tidak berkepentingan
- d) Memberikan solusi yang komprehensif secara menyeluruh tentang permasalahan yang ditanganinya.

2.2.10. Power BI

Power BI merupakan aplikasi yang dikembangkan oleh *Microsoft* yang digunakan untuk melakukan analisa bisnis. Salah satu fitur PowerBI ialah menyediakan visualisasi *dashboard* yang interaktif untuk membuat laporan. Baik laporan operasional, taktikal, atau strategikal. Fitur lain yang disediakan oleh Power BI yaitu dapat menghimpun data dan menghubungkan data. Fitur tersebut dapat bermanfaat untuk melakukan analisis dan pemodelan data sehingga pengguna bisa mendapatkan informasi yang mendalam. Oleh karena itu pengguna dapat membaca informasi dari data pada *dashboard*, membantu pengguna dalam membuat keputusan yang lebih baik.

Dalam menghimpun data, Power BI dapat terkoneksi dengan berbagai DBMS (*Database Management Systems*), diantaranya SQL Server, Microsoft Access, MySQL, PostgreSQL, Oracle, Sybase dan masih banyak lagi. Selain itu juga dapat terhubung dengan berbagai tipe data seperti excel, text/csv, xml, dan json. Pada penelitian tugas akhir ini, Power BI digunakan sebagai tools untuk melakukan visualisasi data hasil pemodelan. Sehingga rekomendasi keputusan dapat terbaca oleh user menggunakan *dashboard* visualisasi.

Power BI dipilih sebagai tools dalam penelitian ini karena memiliki banyak fitur, diantaranya :

A. *Hybrid Deployment Support*

Power BI menyediakan konektor sehingga dapat terkoneksi dengan berbagai sumber data yang berbeda.

B. *Quick Insights*

Power BI memperkenankan pengguna untuk dapat menciptakan bagian data baru dan secara otomatis dapat menganalisis bagian baru yang terbuat. Tidak hanya itu, Power BI juga dapat melakukan deteksi relasi pada data, namun pengguna juga dapat melakukan relasi sendiri apabila terdapat data yang belum memiliki relasi.

C. *Cortana Integration*

Dengan adanya fitur ini, maka pengguna dapat melakukan *query* data secara verbal menggunakan beberapa bahasa yakni bahasa Inggris, Jerman, Rusia, dan Jepang. Hasil *query* yang telah dibuat, dapat diakses menggunakan *Cortana asisten digital* yang dimiliki oleh Microsoft.

D. *Customization*

Fitur ini dikhususkan untuk pada *developer* yang mana bisa melakukan kustomisasi untuk merubah tampilan dari visualisasi *dashboard* standar yang ada pada Power BI. Developer dapat membuat tampilan baru dari visualisasi *dashboard* dan dapat di *upload* pada website yang telah disediakan oleh PowerBI yaitu pada <http://app.powerbi.com/visuals/> sehingga pengguna lain dapat mengunduh dan menggunakannya.

E. *APIs for Integration*

Fitur ini juga dikhususkan untuk *developer* dimana akan ada sampel kode APIs yang digunakan sebagai penghubung, apabila *dashboard* yang telah dibuat pada Power BI akan digunakan pada produk lain seperti *website*.

Halaman ini sengaja dikosongka

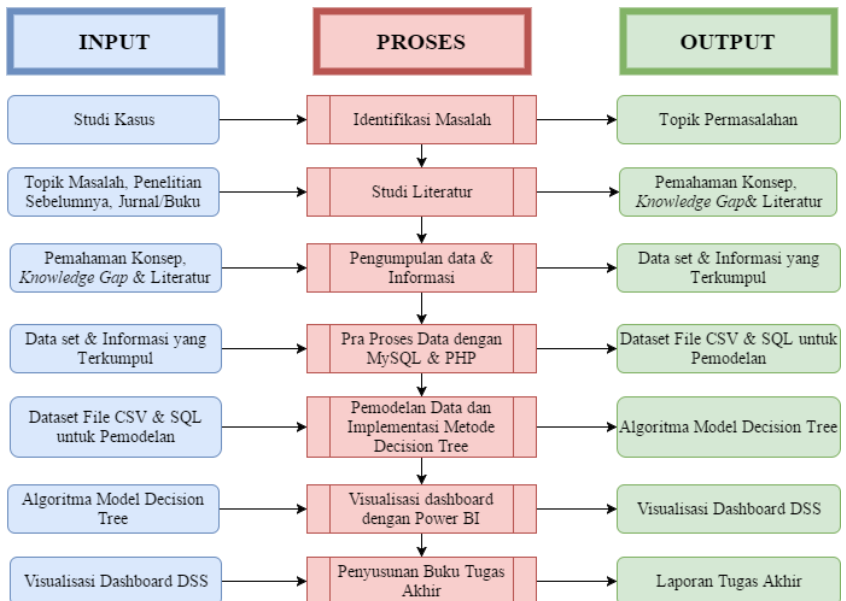
BAB III

METODE Pengerjaan Tugas Akhir

Bagian ini menjelaskan mengenai metodologi atau alur pengerjaan tugas akhir dengan memberikan rincian di setiap tahapan yang dilakukan.

3.1. Tahapan Pelaksanaan Tugas Akhir

Pada penelitin tugas akhir ini terdapat langkah-langkah yang akan dilakukan yang ditampilkan pada



Gambar 3. 1. Tahapan Pengerjaan Tugas Akhir

3.2. Uraian Metodologi

Pada bagian ini akan dijelaskan secara lebih rinci masing-masing tahapan yang dilakukan untuk penyelesaian tugas akhir ini.

3.2.1. Identifikasi Permasalahan

Tahap ini dilakukan untuk memahami dan menganalisis studi kasus, dengan melakukan identifikasi masalah yang ada pada studi kasus. Selanjutnya dilakukan *brainstorming* untuk mencari ide solusi dari permasalahan yang ditemukan. Hasil identifikasi masalah dan usulan solusi yang ditemukan digunakan sebagai topik yang diangkat dalam penelitian tugas akhir ini.

3.2.2. Studi Literatur

Tahap ini merupakan tahap dilakukan pencarian data dan informasi yang dapat digunakan sebagai bahan penunjang dalam pengerjaan dan penelitian tugas akhir . Tahap studi literatur diawali dengan mencari data dan informasi mengenai kasus Demam Berdarah, serta langkah-langkah dalam mitigasi sebagai tindakan penanggulangan penyakit Demam Berdarah khususnya di daerah Malang. Langkah selanjutnya yaitu mencari data dan informasi pada buku, jurnal, ataupun artikel ilmiah serta laporan penelitian lainnya mengenai pengambilan keputusan menggunakan metode *decision tree* dalam kasus penyakit serupa.

Tahap ini juga mencari apa saja manfaat yang didapat dengan membangun sebuah *dashboard* sebagai alat untuk memantau rekomendasi keputusan. Dashboard inilah yang menjadi hasil akhir dalam penelitian, untuk menanggulangi kasus Demam Berdarah pada masa mendatang. Dilakukan pula pencarian informasi mengenai penggunaan WEKA sebagai *tools* dalam membangun sebuah model yang nantinya digunakan sebagai pemodelan dari metode yang digunakan dalam penelitian ini. Hal ini akan disesuaikan dengan kebutuhan dari penelitian tugas akhir.

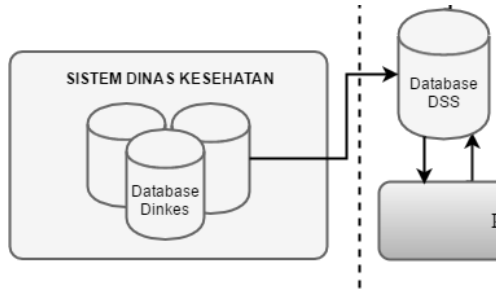
3.2.3. Pengumpulan Data dan Informasi

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan data dan informasi melalui wawancara dengan pihak yang terkait yaitu Dinas Kesehatan Kabupaten Malang. Kegiatan ini digunakan untuk memperoleh informasi mengenai apa saja keputusan yang biasanya dilakukan oleh Dinas Kesehatan Kabupaten Malang terhadap tindakan penanganan DBD. Selain itu, juga untuk memperoleh informasi mengenai faktor apa saja yang dapat mempengaruhi keputusan tersebut.

Setelah data dan informasi terkumpul maka akan dilakukan pemilihan data yang disesuaikan dengan kebutuhan penelitian tugas akhir. Data yang akan digunakan dalam penelitian ini merupakan dataset yang berkaitan dengan pembuatan keputusan untuk mitigasi tindakan penanganan demam berdarah, seperti :

- Data prediksi jumlah kasus DBD per puskesmas, per bulan di Kabupaten Malang dalam periode mulai bulan Januari 2017 hingga desember 2018, dan prediksinya hingga Desember 2020
- Data status kenaikan penderita DBD di kabupaten Malang antara bulan Januari 2017 hingga Maret 2018 berdasarkan rekap data jumlah penderita DBD per bulan dan prediksinya hingga Desember 2020
- Serta data musim yang diambil dari data prediksi curah hujan di Kabupaten Malang mulai periode bulan Januari 2017 hingga Maret 2018 dan prediksi nya hingga Desember 2020

Data-data yang diambil dari database Dinas Kesehatan Malang, akan langsung dimasukkan dalam Database MySQL untuk dilakukan pra proses data pada tahap selanjutnya. Data-data tersebut akan digunakan sebagai acuan dalam membentuk model DSS berbasis Decision Tree untuk pengerjaan tugas akhir ini.

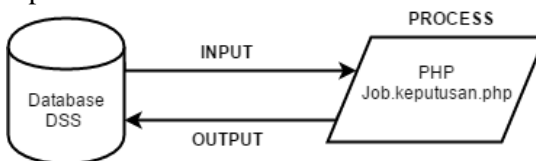


Gambar 3. 2. Alur Pengambilan Data

3.2.4. Pra-Proses Data dengan MySQL dan PHP

Setelah dilakukan pemilihan data yang akan digunakan, pada tahap ini dilakukan pra proses data. Pra proses data digunakan untuk menyeleksi kembali data apabila terdapat *missing value* atau *noise*. Selain itu, juga dilakukan seleksi atribut yang sesuai dengan variabel yang berpengaruh terhadap penanganan demam berdarah serta proses pemahaman tentang keseluruhan data.

Pada tahap ini juga dilakukan rekap data dengan menggunakan *database* MySQL untuk memberikan label status kenaikan jumlah penderita dan label musim berdasarkan prediksi curah hujan di Kabupaten Malang. Pemberian label dilakukan dengan *query PHP* sehingga data yang sudah memiliki label siap untuk dilakukan pemodelan data.



Gambar 3. 3. Alur Pra Proses Data

3.2.5. Pemodelan Data dan Implementasi Decision Tree

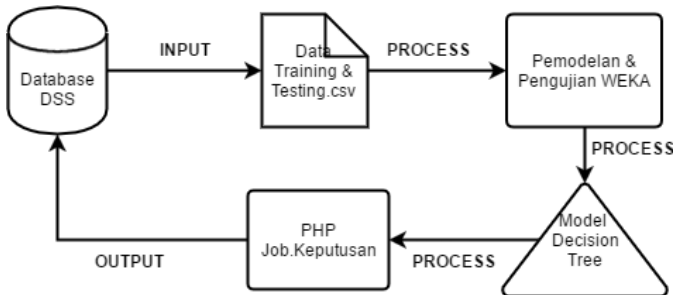
Pada tahap ini dilakukan perancangan model *decision tree* berdasarkan pengetahuan yang diperoleh dari studi literatur di

tahap sebelumnya. Yaitu tentang cara melakukan desain model *decision tree*, khususnya untuk data penyakit demam berdarah.

Rancangan yang akan dibuat didasarkan pada kebutuhan sistem dan proses lain terkait alur kerja sistem berdasarkan pendekatan algoritma C4.5. Dimulai dengan inisiasi data *training* yang terdapat pada *database*. Dilakukan validasi data untuk menemukan *data training* dan *data testing* yang cocok berdasarkan nilai akurasi tertinggi. kemudian dilakukan pemilihan atribut sebagai simpul akar, dilanjut dengan penentuan nilai cabang hingga nilai pada daun untuk memprediksi kelas data sebagai hasil keputusan.

Pemodelan dilakukan menggunakan tools yaitu WEKA. Input dari tahap ini adalah file CSV yang di export dari database (hasil tahapan dari Pra Proses Data). Setelah dilakukan pemodelan, maka model yang terbaik akan diadopsi untuk diterapkan sebagai model Sistem Pendukung Keputusan dan diolah dengan menggunakan PHP. Maka hasil atau outputnya juga berupa *database* MySQL yang berisi hasil DSS yang telah dilakukan pemodelan.

Tahap selanjutnya yaitu dilakukan evaluasi model untuk melihat performa model *Decision Tree* dengan menggunakan metode *Confussion Matrix*. Evaluasi model dilakukan untuk melihat akurasi, presisi, *error rate* serta *recall* dari hasil data DSS yang terbuat. Tahap pemodelan data dan implementasi model dapat dilihat pada gambar 3.4



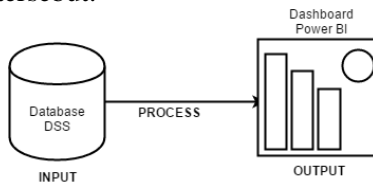
Gambar 3. 4. Alur Pemodelan Decision Tree

3.2.6. Visualisasi *Dashboard* dengan PowerBI

Pada tahap ini, dilakukan visualisasi hasil DSS berupa dashboard yang dilakukan dengan menggunakan aplikasi Microsoft Power BI. Tahapan yang dilakukan adalah sebagai berikut :

a. Koneksi data file MySQL

Untuk melakukan pengambilan data hasil DSS yang akan dilakukan, maka Power BI perlu dikoneksikan dengan database MySQL yang didalamnya berisi data hasil DSS tersebut.



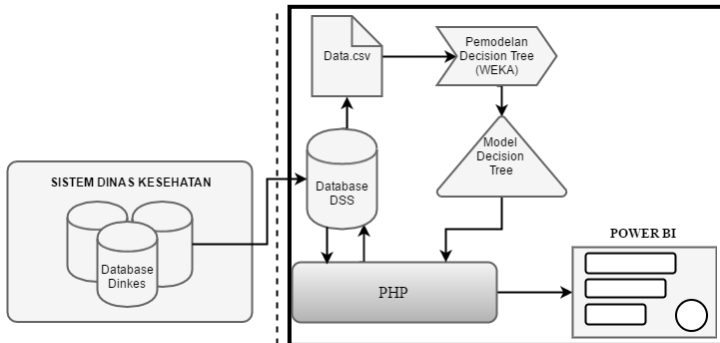
Gambar 3. 5. Koneksi Power BI ke MySQL

b. Pemilihan data dan Visualisasi

Setelah dilakukan koneksi dengan MySQL, selanjutnya dilakukan pemilihan data yang akan divisualisasikan dan ditampilkan pada dashboard yang sesuai, sehingga data hasil DSS mudah dipahami dan dibaca. Selain itu, juga dapat dilakukan pembaruan yang terjadwal.

c. Pengaturan Tata Letak

Pengaturan tata letak dilakukan untuk merapikan tampilan data yang divisualisasikan, sehingga pengguna dapat memahami informasi apa yang ditampilkan dalam dashboard.



Gambar 3. 6. Uraian Teknis Pengerjaan dan Batasan

Penelitian pengerjaan tugas akhir ini hanya terbatas pada kotak warna hitam gambar 3.6 , yaitu hanya pemodelan data untuk menghasilkan keputusan serta menampilkannya ke *dashboard* visualisasi power BI.

Pengambilan data dari *database* dinkes ke *Database* DSS dilakukan secara otomatis dengan ETL. Sehingga ketika pengguna sistem SP2TP memasukkan data baru, database DSS akan secara otomatis menambahkan data yang baru diinputkan tersebut. Dari *database* DSS dilakukan *export* data *file* CSV, sebagai bahan pemodelan *Decision Tree*.

Berikutnya dilakukan pemodelan data dengan menggunakan data *training* dengan *tools* WEKA. Model yang terpilih selanjutnya diadopsi untuk dijadikan algoritma penentuan keputusan dengan PHP. Sehingga hasil keputusan atau rekomendasi sudah masuk dalam *database* MySQL. Untuk penentuan keputusan pada periode selanjutnya *data training* dan *testing* tidak diperbarui meskipun terdapat data baru yang

ditambahkan dalam *database*, sehingga pengambilan keputusan didapatkan dari pemodelan dengan data *training* dan *testing* yang terdahulu. Hasil keputusan yang tersimpan dalam *database* berikutnya akan ditampilkan dalam *dashboard* powerBI yang mana *dashboard* tersebut akan diperbarui atau di *update* berdasarkan waktu tertentu.

3.2.7. Penyusunan Laporan Tugas Akhir

Tahap terakhir yaitu penyusunan laporan tugas akhir, dimana tahap ini akan mendokumentasikan setiap langkah yang telah dilakukan, serta bagaimana hasil setiap langkah yang sudah dilewati. Didalamnya terdapat kesimpulan serta saran untuk melakukan penelitian selanjutnya. Luaran yang dihasilkan yaitu berupa buku tugas akhir sebagai bentuk dokumentasi penelitian. Berikut merupakan Sistem Penulisan untuk penyusunan Laporan Tugas Akhir

a. Bab I Pendahuluan

Dalam bab ini dijelaskan mengenai latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian dan manfaat dari pengerjaan tugas akhir, serta ditambahkan relevansi penelitian dengan mata kuliah terkait dan sistematika penulisan penelitian.

b. Bab II Tinjauan Pustaka dan Dasar Teori

Dijelaskan mengenai penelitian-penelitian serupa yang telah dilakukan, serta teori-teori yang menunjang permasalahan yang dibahas pada tugas akhir ini.

c. Bab III Metodologi

Dalam bab ini dijelaskan mengenai tahapan-tahapan apa saja yang harus dilakukan dalam pengerjaan tugas akhir.

d. Bab IV Perancangan

Bab ini berisi tentang bagaimana rancangan yang akan digunakan untuk implementasi metode yang digunakan

e. Bab V Implementasi

Bab ini membahas tentang setiap langkah yang dilakukan dalam implementasi metodologi yang digunakan dalam tugas akhir.

f. Bab VI Analisis Hasil dan Pembahasan

Bab ini berisi tentang analisis dan pembahasan dalam penyelesaian permasalahan yang dibahas pada tugas akhir

g. Bab VII Kesimpulan dan Saran

Bab ini akan berisi kesimpulan dan saran yang ditunjukkan sebagai pelengkap untuk menyempurnakan tugas akhir ini

Halaman ini sengaja dikosongkan

BAB IV PERANCANGAN

Bab ini menjelaskan tentang rancangan penelitian tugas akhir untuk membuat model peramalan. Bab ini berisikan proses pengumpulan data dan informasi, persiapan data, pengolahan data termasuk memuat bagaimana pemodelan dan proses *Decision Tree* dilakukan.

4.1 Perancangan Pengumpulan Data dan Informasi

Tahap perancangan dalam pembuatan sistem pendukung keputusan untuk tindakan mitigasi dalam penanganan Demam Berdarah *Dengue* di Kabupaten Malang dilakukan berdasarkan fase pengambilan keputusan. Fase tersebut meliputi : fase intelijen, fase desain, fase pemilihan, dan fase implementasi. Tahap pengumpulan data dan informasi ini tergolong dalam fase intelijen karena didalamnya terdapat aktivitas pendefinisian permasalahan, pengolahan data, dan aktivitas yang lainnya yang perlu didukung oleh sistem.

4.1.1. Perancangan Penggalan Informasi

Dalam pembuatan sistem pendukung keputusan untuk tindakan mitigasi dalam penanganan Demam Berdarah *Dengue*, dibutuhkan penggalan informasi sebagai salah satu kebutuhan dalam analisis kebutuhan sistem. Sehingga sistem yang dibuat dapat memenuhi keinginan pengguna secara tepat. Penggalan informasi dilakukan dengan wawancara ke beberapa narasumber yang merupakan pengguna dan pemangku kepentingan dalam bidang Pencegahan dan Pengendalian Penyakit Menular di Dinas Kesehatan Kabupaten Malang. Berikut narasumber untuk wawancara penggalan informasi diantaranya:

1. Pak Lulus Condro T sebagai Kepala Bidang Pencegahan dan Pengendalian Penyakit Menular
2. Pak Pudjiadi sebagai Seksi Bidang Demam Berdarah *Dengue*

3. Pak Achwan sebagai ahli Teknologi dan Informasi di Dinas Kesehatan Kabupaten Malang

Hasil wawancara bersama Narasumber

Wawancara pertama dilakukan pada tanggal 16 Maret 2018 bersama narasumber, dalam rapat untuk penyerahan sistem sebelumnya yang sudah dibuat. Hal yang perlu diperhatikan dari hasil wawancara adalah sebagai berikut :

- a. Penentuan keputusan untuk tindakan mitigasi dalam penanganan Demam Berdarah sebelum penderita Demam Berdarah semakin bertambah perlu dilakukan
- b. Yang berpartisipasi dalam penentuan tindakan penanganan Demam Berdarah adalah pihak Dinas Kesehatan Kabupaten Malang dan setiap pihak puskesmas di Kabupaten Malang. Tentunya masyarakat juga diikutsertakan dalam penanggulangan Demam Berdarah.
- c. Tindakan yang dilakukan sebagai penanggulangan Demam Berdarah antara lain yaitu : penyuluhan kepada warga sekitar, pemberantasan sarang nyamuk (PSN), *Fogging*, dan Abatesasi
- d. Penentuan tindakan didasarkan pada Peraturan Bupati Tahun 2018. Isi dari peraturan tersebut yaitu setiap penderita DBD harus dilakukan Penyelidikan Epidemiologi (PE). Ditinjau dari pemberantasan jentik, dan pencarian penderita lain pada rumah penderita dan 20 rumah disekitar penderita. Hasil nya, apabila PE positif dalam arti terdapat penderita lain, atau terdapat jentik nyamuk dan penderita panas lain lebih dari sama dengan 3 orang, maka keputusan yang diambil adalah dilakukan penyuluhan, PSN (Pemberantasan Sarang Nyamuk), *Fogging* dan Abatesasi. Apabila Hasil PE Negatif, maka tindakan yang dilakukan hanya Penyuluhan dan PSN (Pemberantasan Sarang Nyamuk) saja.

- e. Semua tindakan yang dilakukan sebagai penanggulangan DBD selalu tercatat dalam sistem SP2TP (Sistem Pelaporan dan Pencatatan Terpadu Puskesmas) dalam DBD Register agar dapat diproses untuk perencanaan kegiatan.

Hasil Wawancara bersama Pak Pudjiadi

Wawancara kedua dilakukan secara fleksibel melalui pesan teks kepada Pak Pudjiadi selaku admin dan user SP2TP dan sistem yang akan dibuat, berikut ini hasil dari wawancara yang dilakukan :

- a. Setiap penderita yang terdiagnosa DBD, langsung dicatat pada SP2TP dan dilakukan Penyelidikan Epidemiologi. Sehingga hasil PE yang dinyatakan positif atau negatif akan terlihat pada web SP2TP yang nantinya juga akan dilakukan validasi data oleh admin.
- b. Penentuan hasil PE baik positif atau negatif adalah 1 kali 24 jam setelah dilakukan PE
- c. Ketika hasil PE dinyatakan positif maka perlu dilakukan tindakan. Salah satunya adalah *fogging*. Idealnya *Fogging* dilakukan 5 hari setelah dilakukan validasi data oleh admin, dan dilakukan dua kali dengan jarak waktu 1 minggu dengan *fogging* pertama.
- d. Penanganan Demam Berdarah biasanya juga dilihat dari status kenaikan jumlah penderita Demam Berdarah yang dilihat dari periode sebelumnya. Jika ada kematian maka langsung dilakukan *fogging*.
- e. Ada beberapa hal yang dapat digunakan sebagai acuan untuk menentukan penanganan Demam Berdarah, diantaranya apabila terjadi kenaikan jumlah penderita Demam Berdarah, jika ada kematian akibat kasus Demam Berdarah, jika angka kenaikan menjadi 2 kali lipat dari tahun sebelumnya maka harus dilakukan *fogging*
- f. Penanganan Demam Berdarah juga memperhatikan kondisi cuaca, salah satunya yaitu *fogging*. *Fogging* hanya bisa dilakukan pada musim kemarau. *Fogging*

hanya bisa dilakukan antara pukul 7 hingga 9 pagi. Karena pada musim kemarau nyamuk justru cepat berkembang dan berkumpul di pemukiman warga.

- g. Pengguna dari *dashboard* ini adalah Dinas Kesehatan Kabupaten Malang bidang Pencegahan dan Pengendalian Penyakit Menular. Terutama khusus untuk penyakit Demam Berdarah, serta pengguna sistem yang ada di setiap puskesmas.
- h. Kenaikan penderita dapat dilihat dari jumlah penderita Demam Berdarah dari periode sebelum sebelumnya

Kesimpulan Hasil Wawancara :

Berikut ini rangkuman daftar informasi untuk kebutuhan sistem dari keseluruhan hasil wawancara dengan pihak Dinas Kesehatan Kabupaten Malang :

- a. Pengguna yang membutuhkan sistem pendukung keputusan untuk penanggulangan Demam Berdarah yaitu Dinas Kesehatan Kabupaten Malang bagian Pencegahan dan Pengendalian Penyakit Menular serta masing-masing puskesmas di kabupaten Malang sebagai *end user*.
- b. Daftar puskesmas yang dapat ditinjau oleh Dinas Kesehatan Kabupaten Malang adalah seluruh puskesmas di Kabupaten Malang
- c. Data variabel yang diolah dalam sistem yaitu jumlah penderita atau pasien Demam Berdarah *Dengue*, Status Kenaikan Penderita Demam Berdarah, serta data musim per bulan di wilayah Kabupaten Malang.
- d. Status Kenaikan penderita ditinjau dari perbandingan antara jumlah penderita periode bulan saat ini dengan periode bulan kemarin.
- e. Terdapat 3 jenis rekomendasi keputusan. Ketiga jenis rekomendasi tersebut didasarkan pada Hasil PE (Penyelidikan Epidemiologi), diantaranya : (a). Hasil PE Positif maka perlu dilakukan tindakan berupa penyuluhan, PSN (Pemberantasan Sarang Nyamuk),

dan *Fogging* dalam jangka waktu seminggu setelah hasil PE keluar. *Fogging* perlu dilakukan 2 kali dengan jarak waktu seminggu dari *fogging* pertama, (b). Hasil PE Negatif maka hanya dilakukan penyuluhan dan PSN saja, (c). Hasil PE Tidak ada karena jumlah penderita 0 / tidak ada penderita Demam Berdarah sehingga tidak dilakukan PE. Oleh karena itu tidak perlu dilakukan tindakan apapun.

- f. Pengguna dapat melihat hasil rekomendasi keputusan terkait tindakan mitigasi untuk penanganan Demam Berdarah yang terdiri dari Penentuan tindakan untuk penanganan DBD juga memperhatikan cuaca. Apabila sedang musim penghujan maka tindakan *fogging* kurang efektif untuk dilakukan karena tidak meresap dengan baik. Selain itu pada saat musim kemarau berkembang biakan nyamuk justru lebih cepat dibanding saat musim penghujan.

4.1.2. Perancangan Pengumpulan Data

Dalam pengerjaan Tugas Akhir ini, dilakukan pengumpulan data yang dibutuhkan terkait tindakan mitigasi dalam penanggulangan penyakit Demam Berdarah yang diperoleh dari beberapa sumber. Data yang dikumpulkan antara lain :

- a. Data jumlah penderita Demam Berdarah per bulan pada tiap puskesmas. Data ini merupakan data yang diambil dari sumber data *database* sistem dinas Kesehatan kabupaten Malang saat ini, yaitu SP2TP (Sistem Pencatatan dan Pelaporan Tingkat Puskesmas). Data yang diambil yaitu data mulai bulan januari 2017 hingga Maret 2018. Sehingga perlu diolah lebih lanjut untuk mendapatkan prediksi penderita hingga tahun 2020. Data prediksi jumlah penderita tersebut diadopsi dari penelitian Tugas Akhir sebelumnya, milik Bintang Setyawan.
- b. Data status kenaikan jumlah penderita Demam Berdarah dari bulan Januari 2017 hingga bulan maret

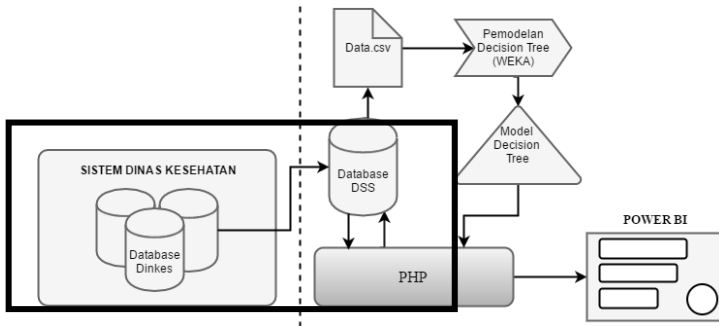
2018. Kemudian diolah lebih lanjut untuk mendapatkan data prediksi status kenaikan jumlah penderita Demam Berdarah hingga tahun 2020. Data ini diperoleh dari data jumlah penderita Demam Berdarah per bulan pada tiap puskesmas dan prediksi nya. Dengan membandingkan data periode bulan ini dengan data periode bulan sebelumnya sehingga didapatkan data perkiraan status kenaikan.

- c. Data cuaca di kabupaten Malang, yaitu jumlah curah hujan per bulan di Kabupaten Malang pada bulan Januari 2017 hingga Maret 2018. Data ini diperoleh langsung dari web online BMKG (Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika). Data ini nantinya akan diprediksi hingga tahun 2020.
- d. Data Hasil PE (Penyelidikan Epidemiologi) penderita Demam Berdarah per bulan, dari masing-masing puskesmas di Dinas Kesehatan Kabupaten Malang. Diperoleh dari web SP2TP milik Dinas Kesehatan Kabupaten Malang. Data yang digunakan adalah data dari bulan Januari 2017 hingga Maret 2018. Data inilah yang nantinya digunakan sebagai variabel target dari model *Decision Tree*, untuk mendapatkan model *Decision Tree* terbaik. Berdasarkan hasil wawancara apabila Hasil PE positif maka perlu dilakukan *fogging* dan abatesasi, dan apabila hasil PE negatif maka hanya perlu dilakukan Penyuluhan dan PSN. Oleh karena itu, dari model *decision tree* yang terpilih maka sudah dapat memberikan kesimpulan hasil rekomendasi tindakan yang perlu dilakukan.

4.2 Perancangan Pra Poses Data dengan MySQL dan PHP

Data penderita Demam Berdarah yang diperoleh dari web SP2TP perlu dilakukan rekap data terlebih dahulu. Karena data tersebut merupakan data Register yang berisi detail penderita. Oleh karena itu rekap jumlah penderita per bulan perlu dilakukan sebagai proses pelabelan data.

Proses rekap data dilakukan dengan database MySQL menggunakan proses ETL. Proses ETL akan menarik data DBD Register dari SP2TP (dinkes malang input) ke database DSS (dinkes malang output) sebagai database hasil untuk rekomendasi keputusan, seperti pada Gambar 4.1 yang diberi kotak hitam.



Gambar 4. 1. Proses ETL yang dilakukan

Berikut ini rekap data yang perlu dilakukan agar data siap digunakan untuk mencari model *decision tree* :

a. Rekap Data Penderita

Rekap data penderita dilakukan untuk mencari nilai jumlah penderita pada bulan Januari 2017 hingga Maret 2018. Rekap Data penderita dilakukan dengan mengambil tabel DBD Register pada SP2TP (dinkes_malang_input) dengan ETL. Kemudian hasil rekap data dijadikan tabel baru yaitu Puskesmas_Stat pada Database DSS (dinkes_malang_output). Sehingga data yang awalnya merupakan data detail penderita, diubah menjadi data jumlah penderita per bulan pada tiap puskesmas.

Proses rekap data penderita telah dilakukan oleh penelitian sebelumnya. Sehingga pada penelitian tugas akhir ini, peneliti melanjutkan proses rekap data variabel lainnya yang dibutuhkan untuk pembuatan model. Tabel 4.1

merupakan contoh isi tabel DBD Register, sedangkan tabel 4.2 merupakan tabel puskesmas stat, yakni hasil dari rekap data dengan ETL yang telah dilakukan.

Tabel 4. 1. DBD Register

id	Nama Penderita	Id_puskesmas	Tgl diagnosa	Hasil PE
1	Zainab	1	12/01/2017	Positif
2	Wahyu	2	01/02/2017	Negatif
3	Jannah	1	03/04/2017	Positif
...

Tabel 4. 2. Puskesmas Stat (Puskesmas Statistik)

Id_puskesmas	bulan	tahun	jumlah
1	1	2017	11
2	1	2017	2
3	1	2017	3
4	1	2017	4
5	1	2017	6
1	2	2017	4
2	2	2017	0
3	2	2017	2
4	2	2017	2
5	2	2017	1
...
39	3	2018	2

b. Rekap Data Kenaikan Penderita

Setelah dilakukan rekap perhitungan jumlah penderita per bulan, selanjutnya tiap periode diberi label apakah terjadi kenaikan penderita dari periode sebelumnya. Rekap data kenaikan penderita dilakukan dengan *query* pada PHP di *database* MySQL. Tabel 4.3 merupakan contoh pelabelan data status kenaikan penderita.

Tabel 4. 3.Data Kenaikan Penderita

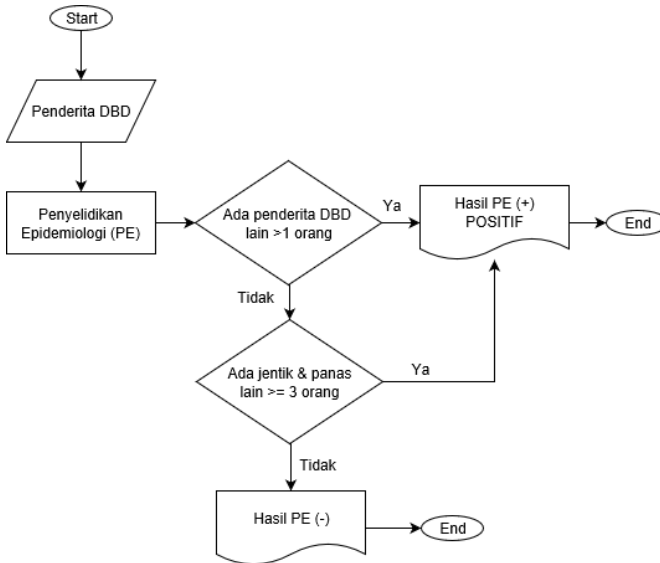
Id_puskesmas	bulan	tahun	jumlah	Kenaikan
1	1	2017	11	Tidak
1	2	2017	9	Tidak Naik
1	3	2017	3	Tidak Naik
1	4	2017	2	Tidak Naik
1	5	2017	0	Tidak Naik
2	1	2017	3	Tidak Naik
2	2	2017	4	Naik
2	3	2017	6	Naik
2	4	2017	2	Tidak Naik
2	5	2017	9	Naik

39	3	2018	4	Naik

c. Rekap Data Hasil PE

Keputusan yang dibuat untuk penanggulangan Demam Berdarah didasarkan pada hasil PE. Apabila hasil PE dinyatakan positif maka langkah yang diambil untuk penanggulangan Demam Berdarah yaitu : penyuluhan mengenai Demam Berdarah, PSN (Pemberantasan Sarang Nyamuk), *Fogging* dan Abatesasi. Apabila hasil PE dinyatakan Negatif maka hanya dilakukan penyuluhan Demam Berdarah dan Pemberantasan Sarang Nyamuk oleh masyarakat sendiri.

Data hasil PE diperoleh dengan cara melakukan penyelidikan Epidemiologi pada setiap penderita yang terdiagnosa Demam Berdarah. Penyelidikan Epidemiologi dilakukan dengan melakukan pengecekan apakah terdapat penderita Demam Berdarah lain pada lingkungan pasien Demam Berdarah, atau terdapat jentik nyamuk pada rumah penderita dan terdapat penderita panas lain selain Demam Berdarah lebih dari sama dengan 3 orang. Berikut ini gambaran alur atau *flowchart* penentuan hasil PE :



Gambar 4. 2. Flowchart Penentuan Hasil PE

Sehingga hasil PE ditentukan oleh variabel jumlah penderita Demam Berdarah apakah lebih dari satu, atau dengan melihat adanya jentik dan panas lain.

Akan tetapi pada sistem SP2TP tidak mencatat dengan detail mengenai adanya jentik nyamuk dan atau penderita panas lain. Dalam *database* tersebut hanya ada data Hasil PE yaitu positif atau negatif. Sehingga rekap data Hasil PE dilakukan berdasarkan data dari setiap pasien Demam Berdarah, dengan ketentuan sebagai berikut :

- Apabila dalam 1 bulan di puskesmas A terdapat pasien Demam Berdarah, kemudian ditemukan hasil PE positif dari banyak pasien, maka hasil PE pada puskesmas A di periode bulan tersebut dinyatakan POSITIF
- Apabila dalam 1 bulan di puskesmas A terdapat pasien Demam Berdarah, dan tidak ditemukan

hasil PE positif dari banyak pasien, maka hasil PE pada puskesmas A di periode bulan tersebut dinyatakan NEGATIF

- Apabila dalam 1 bulan pada puskesmas A tidak ditemukan adanya penderita Demam Berdarah, maka hasil PE pada puskesmas A di periode bulan tersebut dinyatakan TIDAK ADA PE.

Tabel 4.4 merupakan tabel hasil dari contoh rekap dan pelabelan hasil PE per bulan pada tiap puskesmas.

Tabel 4. 4. Rekap Hasil Penyelidikan Epidemiologi

Id puskesmas	Bulan	tahun	Jumlah penderita	Hasil PE
1	1	2017	2	POSITIF
1	2	2017	1	NEGATIF
1	3	2017	0	TIDAK ADA PE
2	1	2017	3	POSITIF
2	2	2017	1	NEGATIF
2	3	2017	2	POSITIF

d. Rekap Data Cuaca

Rekap data cuaca diambil dari web online BMKG (Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika), dengan hanya mengambil data curah hujan saja. Data cuaca diperlukan dalam penentuan keputusan penanggulangan Demam Berdarah karena cuaca juga menentukan efektif atau tidaknya penanggulangan Demam Berdarah. Salah satu nya yaitu *fogging*. Cuaca digunakan untuk menentukan kapan waktu yang tepat dalam melakukan aktivitas *fogging*.

Selain itu berdasarkan wawancara terhadap staff bagian Demam Berdarah, bahwa biasanya nyamuk lebih cepat berkembang biak pada musim tertentu. Hal ini bisa terjadi karena pada musim kemarau, air yang ada pada selokan tidak bisa mengalir sehingga banyak jentik nyamuk yang tumbuh dan berkembang biak dilokasi tersebut. Sehingga

jumlah nyamuk semakin meningkat. Apalagi bila terdapat pasien Demam Berdarah, nyamuk penular penyakit Demam Berdarah akan lebih cepat menularkan penyakit.

Data cuaca yang diperoleh dari BMKG masih berubah data curah hujan harian. Sehingga perlu dijumlahkan untuk mengetahui jumlah curah hujan selama 1 bulan. Selanjutnya dilakukan pelabelan data untuk menentukan musim setiap bulannya berdasarkan jumlah curah hujan per bulan. Tabel 4.5 merupakan contoh hasil rekap data curah hujan dan musim.

Tabel 4. 5. Pelabelan Data Musim

Id	bulan	tahun	Curah Hujan	Musim
1	1	2017	45 mm	Kemarau
2	2	2017	76 mm	Kemarau
3	3	2017	150 mm	Hujan
4	4	2017	302 mm	Hujan
...
15	3	2018	443 mm	Hujan

Apabila data rekap sudah terkumpul dan selesai dilabelkan maka dilakukan penarikan data dari masing-masing tabel. Dibuat tabel baru pada database yang nantinya digunakan sebagai tabel dataset untuk penentuan rekomendasi tindakan mitigasi dalam penanggulangan Demam Berdarah. Tabel tersebut berisi data puskesmas, bulan, tahun, jumlah penderita Demam Berdarah, status kenaikan penderita, musim dan hasil PE.

Tabel 4.6 merupakan contoh hasil tabel dataset Demam Berdarah yang sudah diberi label per kelas. Dataset tersebut nantinya digunakan untuk melakukan pemodelan *Decision Tree*, sehingga dapat menghasilkan rekomendasi keputusan untuk tindakan mitigasi dalam penanganan Demam Berdarah di kabupaten Malang.

Tabel 4. 6. Kelas Dataset Penanganan Demam Berdarah

Id pusk	bln	tahun	Jml penderita DBD	Status Naik	musim	Hasil PE
1	1	2017	3	Tidak Naik	Kemarau	Negatif
2	1	2017	2	Tidak Naik	Kemarau	Negatif
1	2	2017	4	Naik	Hujan	Positif
2	3	2017	0	Tidak Naik	Kemarau	Tidak Ada PE
...

Data cuaca dan hasil PE perlu dilabelkan karena *decision tree* merupakan salah satu metode yang *supervised learning*. *Supervised learning* merupakan sebuah pendekatan dimana terdapat data *training*, dan variabel target. Sehingga tujuan dari *Supervised Learning* sendiri ialah untuk pengelompokan dari suatu data ke data yang sudah ada.

Setelah dilakukan pelabelan pada variabel yang berkaitan dengan rekomendasi keputusan, selanjutnya yakni menambahkan tabel aturan tindakan yang perlu dilakukan. Berdasarkan hasil wawancara yang telah dilakukan, tindakan untuk penggulungan Demam Berdarah didasarkan pada aturan-aturan yang telah ditetapkan.

Berikut ini beberapa aturan pelabelan data yang disepakati oleh Dinas Kesehatan Kabupaten Malang dapat dilihat pada tabel 4.7

Tabel 4. 7. Aturan Rekomendasi Keputusan

Hasil PE	Kode rekomendasi	Rekomendasi Keputusan
NEGATIF	1	Penyuluhan & PSN (Pemberantasan Sarang Nyamuk)
POSITIF	2	Penyuluhan, PSN, Fogging & Abatesasi (2x fogging)
TIDAK ADA PE	3	Tidak ada Tindakan

Pada tabel 4.7 terdapat variabel yang tidak tersedia pada dataset Rekomendasi Penanganan DBD, yaitu musim, jumlah penderita DBD, serta status kenaikan penderita. Dengan demikian perlu dilakukan pemetaan variabel yang tidak ada terhadap 3 variabel yang dimiliki, dengan asumsi sebagai berikut :

- Variabel musim ditinjau dari data bulan dan tahun di wilayah kabupaten Malang, berdasarkan data curah hujan antara bulan Januari 2017 hingga Maret 2018 yang diperoleh dari BMKG (Badan Meteorologi dan Geofisika)
- Variabel Jumlah penderita DBD mempengaruhi variabel status kenaikan penderita, dimana variabel status kenaikan ditinjau dari variabel jumlah penderita DBD pada periode sebelumnya.
- Sedangkan Jumlah penderita mempengaruhi variabel hasil PE, dimana setiap terdapat penderita harus selalu dilakukan PE (Penyelidikan Epidemiologi), maka apabila jumlah penderita 0 maka hasil PE tidak ada

Setelah semua data memiliki kelas, langkah selanjutnya yaitu pemberian kode untuk variabel target, yaitu variabel rekomendasi keputusan. Hal dilakukan karena variabel rekomendasi keputusan bertipe nominal. Variabel rekomendasi berupa teks yang panjang, sehingga perlu diberi kode untuk setiap kategori. Hal ini digunakan untuk mempermudah penyimpanan dalam database.

Langkah selanjutnya, apabila tabel 4.7 siap untuk digunakan sebagai *dataset* Demam Berdarah, dalam arti rekap data sudah sesuai baik *syntax query* PHP maupun isi tabel di *database* MySQL tepatnya pada *database* DSS (dinkes malang output). Maka dilakukan pemeriksaan terhadap kelengkapan data serta kualitas nya agar dapat diolah lebih lanjut. Untuk mempermudah pengolahan data, maka data pada tabel 4.7 dalam *database* di export menjadi file CSV untuk dilakukan pengolahan. Yakni pencarian model *decision tree* yang tepat.

4.3 Perancangan Pemodelan Data dan Implementasi Decision Tree

Tahap ini termasuk dalam tahap desain, karena didalamnya terdapat aktivitas formulasi model, kriteria pemilihan, pencarian alternatif, serta pengukuran hasil. Tahap ini diawali dengan dengan analisis variabel *independent* dan *dependent*. Dari 4 variabel, terdapat 3 variabel yang merupakan variable *dependent*, yakni variabel hasil PE, jumlah penderita, dan status kenaikan penderita DBD. Sementara itu 1 variabel lainnya yakni variabel musim merupakan variable *independent*.

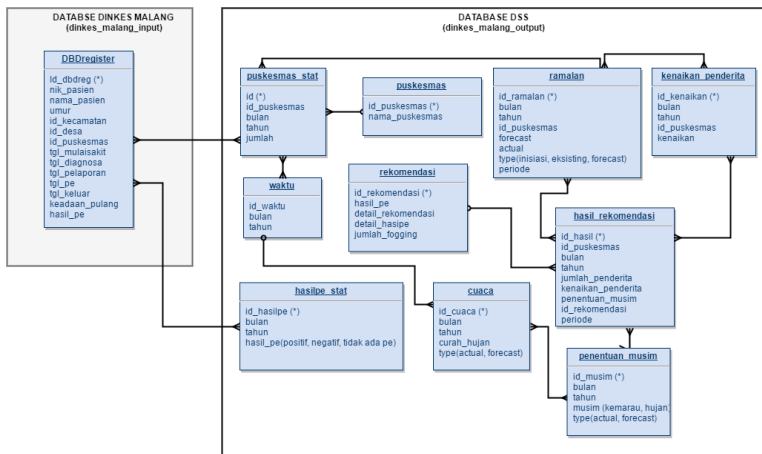
Pembuatan model *decision tree* dilakukan dengan menggunakan *software* dukungan yakni WEKA dengan algoritma *decision tree* J48. Pembuatan model dilakukan dengan memuat data *training*, dan data *testing* yang dibagi dengan menggunakan 10 *fold cross validation*. Konfigurasi *test option* pada WEKA dilakukan untuk menguji serta melakukan validasi hasil model *decision tree* yang terpilih. Dari hasil uji serta validasi model, perbandingan performa model dapat diketahui apakah model dapat dipastikan layak serta *representative* untuk digunakan.

Untuk tahap implementasi, apabila model yang dipilih sudah siap, maka hasil algoritma dari model *decision tree* yang dipilih digunakan dan diterapkan dalam sistem menggunakan *syntax PHP*. File PHP inilah yang akan digunakan untuk dieksekusi

dalam database MySQL pada *database* DSS (dinkes_malang_output).

4.4. Perancangan Basis Data

Pada pembuatan sistem pendukung keputusan untuk penanganan Demam Berdarah, perancangan *database* sangat diperlukan, karena *database* adalah komponen utama sistem pendukung keputusan. Database berisi data-data relevan terhadap rekomendasi keputusan dan variabel lainnya yang saling terhubung antara satu data dengan data lainnya. Komponen ini sangat penting untuk akses dan pengelolaan terhadap data penanganan Demam Berdarah hingga dapat menghasilkan rekomendasi keputusan. *Database* dikelola dalam DBMS MySQL. Gambar 4.3 merupakan Rancangan struktur relasi database Sistem pendukung keputusan yang dibuat :



Gambar 4. 3. Rancangan Struktur Database SPK

4.5. Perancangan Visualisasi Dashboard Power BI

Tampilan *dashoard* dibuat dengan menggunakan *software* Microsoft Power BI. Data yang digunakan untuk menampilkan hasil rekomendasi didapatkan dengan melakukan *import* data

dari DBMS MySQL yaitu database DSS (dinkes_malang_input).

Informasi serta fitur yang akan ditampilkan adalah sebagai berikut:

1. Menampilkan *dashboard* jumlah penderita Demam Berdarah beserta prediksi nya . *Dashboard* penderita Demam Berdarah dan prediksinya diambil dari penelitian sebelumnya.
2. Menampilkan hasil rekomendasi tindakan untuk penanganan yang perlu dilakukan sebagai upaya penanggulangan Demam Berdarah dalam bentuk tabel
3. Menampilkan angka prediksi penderita Demam Berdarah dalam bentuk kartu angka
4. Dapat memilih tahun dan bulan serta puskesmas yang ingin ditinjau rekomendasi penanganan Demam Berdarah nya.
5. Menampilkan hasil prediksi status kenaikan penderita Demam Berdarah, prediksi musim, serta prediksi Hasil PE dalam bentuk tabel

Rancangan *dashoard* yang akan ditampilkan dalam power BI dari hasil pengolahan dataset penanganan kasus DBD akan dibedakan berdasarkan konten informasi. Jumlah prediksi penderita DBD akan ditampilkan dalam bentuk kartu angka seperti pada gambar 4.4. Hal ini dikarenakan komponen tampilan tersebut sesuai untuk menampilkan data numerik dalam bentuk teks , sehingga mudah terbaca dan dipahami oleh pengguna.



Gambar 4. 4. Rancangan Tampilan Jumlah Prediksi DBD

Sementara itu tampilan hasil rekomendasi untuk informasi mengenai rekomendasi keputusan tindakan yang harus dilakukan ditampilkan dalam bentuk tabel, seperti pada tabel 4.8. Hal ini dilakukan untuk mempermudah penyampaian informasi yang bersifat paralel, dimana informasi yang disampaikan berupa teks.

Tabel 4. 8.Rancangan Tampilan Rekomendasi Keputusan

No	Bulan	Rekomendasi Keputusan	Jumlah Fogging
1	Januari	Perlu dilakukakan Penyuluhan, PSN (Pemberantasan Sarang Nyamuk), <i>Fogging</i> & Abatesasi	2x <i>Fogging</i> dengan jarak waktu 1 minggu
2	Februari	Tidak diperlukan tindakan apapun	Tidak perlu <i>fogging</i>
3	Maret	Perlu dilakukan penyuluhan dan PSN	
...

Tidak hanya rekomendasi tindakan saja, terdapat data data pendukung lainnya yang ditampilkan dalam *dashboard* yaitu prediksi musim, status kenaikan penderita DBD, serta prediksi hasil PE juga ditampilkan dalam bentuk tabel seperti pada tabel 4.9.

Tabel 4. 9.Rancangan Tampilan Informasi Pendukung

No	Bulan	Jumlah DBD	Status Kenaikan	Musim	Prediksi Hasil PE
1	Januari	7	Naik	Hujan	Positif
2	Februari	3	Tidak Naik	Hujan	Negatif
3	Maret	5	Naik	Hujan	Positif
4	April	0	Tidak Naik	Kemarau	Tidak Ada PE
...

BAB V IMPLEMENTASI

Bab ini menjelaskan proses pelaksanaan dan implementasi penelitian berdasarkan perancangan pada bab sebelumnya. Didalam bab ini juga dijelaskan mengenai pembuatan *dashboard* sebagai hasil rekomendasi tindakan penanganan DBD.

5.1. Pelabelan Dataset Penanganan DBD

Pada tahap ini dilakukan pemberian label pada dataset penanganan DBD yang digunakan sebagai data masukan untuk membuat model *decision tree*. Pemberian label dilakukan berdasarkan asumsi serta diskusi dengan pihak Dinas Kesehatan Kabupaten Malang yang juga telah dibahas pada tahap perancangan. Pemetaan variabel yang digunakan yaitu antara bulan Januari 2017 hingga Maret 2018. Pemetaan variabel musim ditinjau dari bulan dan tahun dengan wilayah kabupaten Malang, dimana data ini di ambil dari BMKG dari bulan Januari 2017 hingga bulan Maret 2018.

Kriteria penetapan musim oleh BMKG dilakukan melalui peninjauan terhadap jumlah curah hujan selama 10 hari dengan threshold 50mm. Sehingga ditetapkan aturan dalam 1 bulan menjadi $50\text{mm} \times 3 = 150\text{ mm}$. Oleh karena itu apabila curah hujan bernilai $< 150\text{ mm}$ pada periode bulan tertentu, maka musim dianggap “kemarau”, sedangkan apabila jumlah curah hujan dalam 1 bulan $\geq 150\text{ mm}$, maka bisa dikatakan musim “penghujan”. Berikut ini persamaan untuk penentuan musim :

$$C_i < 150 = M_i \rightarrow \text{Kemarau} \quad (5.1)$$

$$C_i \geq 150 = M_i \rightarrow \text{Penghujan} \quad (5.2)$$

Keterangan :

C : Curah Hujan

i : periode ke i

M : musim

Pelabelan untuk variabel musim dilakukan secara otomatis menggunakan query SQL dalam syntax php. Dengan mengambil data curah hujan dari tabel curah hujan. Hasil dari pelabelan variabel musim terdapat pada tabel penentuan musim. Berikut ini query dan *syntax PHP* yang digunakan untuk pelabelan variabel musim dapat dilihat pada gambar 5.1 :

```
$sql = "SELECT * FROM cuaca";
$musim = array();

$res = mysqli_query($con_output,$sql);
while($row = mysqli_fetch_assoc($res)){
    if($row['curah_hujan'] >= 150){
        $musim[$row['id_cuaca']]="PENGHUJAN";
    }else{
        $musim[$row['id_cuaca']]="KEMARAU";
    }

    $sql2 = "INSERT INTO penentuan_musim (id_cuaca, tahun, bulan,
        musim)
        VALUES ('.$row['id_cuaca'].',
            ".$row['tahun'].',
            ".$row['bulan'].',
            "'.$musim[$row['id_cuaca']].')";

    mysqli_query($con_output,$sql2);
}
```

Gambar 5. 1. Source Code Pelabelan Musim

Selanjutnya dilakukan pelabelan terhadap data variabel status kenaikan penderita DBD. Data variabel ini ditinjau dari data jumlah penderita DBD per puskesmas, pada setiap periode bulan. Data variable status kenaikan penderita DBD terbagi menjadi 2 yakni “NAIK” dan “TIDAK NAIK”. Seperti pada bab perancangan yakni bab 4, bahwasanya status kenaikan

penderita juga berpengaruh terhadap pengambilan keputusan untuk penanganan kasus DBD. Pelabelan data status kenaikan berdasarkan perbandingan antara jumlah penderita DBD pada periode bulan saat ini dibanding dengan jumlah penderita DBD pada periode sebelumnya. Berikut ini persamaan untuk pelabelan variable status kenaikan penderita :

$$P_{i-1} < P_i = K_i \rightarrow \text{Naik} \quad (5.3)$$

$$P_{i-1} \geq P_i = K_i \rightarrow \text{Tidak Naik} \quad (5.4)$$

Keterangan ;

P : Jumlah Penderita DBD

i : periode ke i

K : status kenaikan jumlah penderita DBD

Sama seperti variabel musim, bahwa variabel kenaikan penderita juga dilakukan dengan otomatis dengan memperhatikan data jumlah penderita. Berdasarkan persamaan diatas, berikut ini query yang digunakan untuk menghasilkan tabel penentuan musim.

Proses pelabelan data status kenaikan penderita ini diambil dari database DSS pada tabel *ramalan*. Hal ini dikarenakan pada tabel ramalan dapat diambil satu kolom saja. Yaitu kolom *forecast*. Pada tabel ramalan terutama pada kolom *forecast*, nilai dari jumlah penderita tergantung pada kolom *type*. Apabila tanggal yakni bulan dan tahun sudah dilewati, maka angka *forecast* akan berubah menjadi angka actual jumlah penderita Demam Berdarah. Selain itu, juga dikarenakan kebutuhan data untuk prediksi jumlah penderita Demam Berdarah yang akan datang. Sehingga data ramalan sangat diperlukan untuk melabelkan data status kenaikan.

```

$sql_simpan = "INSERT INTO kenaikan_penderita
                (id_ramalan,id_puskesmas, bulan, tahun, ramalan,
                kenaikan, periode)

                SELECT T1.id AS id_ramalan, T1.id_puskesmas,
                T1.bulan, T1.tahun, T1.forecast,
                IF(T1.forecast>T2.forecast,'NAIK','TIDAK NAIK')
                AS kenaikan, T1.periode from `ramalan` T1

                INNER JOIN

                ( SELECT id_puskesmas,forecast,periode
                FROM `ramalan` order by id_puskesmas,
                periode asc) T2 ON
                (T2.id_puskesmas = T1.id_puskesmas AND
                T2.periode = T1.periode - 1)
                ORDER BY id_puskesmas, periode asc";

if(mysqli_query($con_output,$sql_simpan)){
}else{
    echo mysqli_error($con_output);
}

```

Gambar 5. 2. Source Code Pelabelan Status Kenaikan

Sementara itu, variabel Hasil PE juga perlu dilakukan pelabelan. Pelabelan dalam variabel data hasil PE merupakan hasil rekap per bulan dari data harian yang ada pada database SP2TP (dinkes_malang_input).

Data hasil PE per bulan ditentukan berdasarkan data hasil PE harian dalam satu bulan pada puskesmas tertentu. Apabila dalam satu bulan pada puskesmas tertentu terdapat hasil PE positif, maka hasil PE pada periode bulan serta puskesmas tersebut “Positif”. Apabila hasil PE tidak ada yang positif namun terdapat penderita DBD maka hasil PE pada periode bulan tersebut “Negatif”. Apabila tidak ada yang positif ataupun negatif atau tidak ada penderita DBD pada periode bulan tersebut maka hasil PE “Tidak Ada PE”.

Seperti yang telah dijelaskan pada bab perencanaan, maka *query* dan *syntax PHP* yang digunakan untuk melabelkan variabel Hasil PE dapat dilihat pada gambar 5.3:

```

$sql = "SELECT idpuskesmas_dbdreg AS id_puskesmas,
YEAR(tglpelaporan_dbdreg) AS tahun,
MONTH(tglpelaporan_dbdreg) AS bulan,
IF(hasilpe_dbdreg LIKE '%positif%', 'POSITIF',
IF(hasilpe_dbdreg LIKE '%negatif%', 'NEGATIF',
'TIDAK ADA PE')) AS hasilpe
FROM dbdreg GROUP BY idpuskesmas_dbdreg,
MONTH(tglpelaporan_dbdreg),
YEAR(tglpelaporan_dbdreg);

$res = mysqli_query($con_input,$sql);
$tes = mysqli_fetch_row($res);

while($row = mysqli_fetch_array($res))
{
    $sql2 = "INSERT INTO hasilpe_stat(id_puskesmas, tahun,
        bulan, hasilpe)
VALUES('.$row['id_puskesmas'].',
        ".$row['tahun'].',
        ".$row['bulan'].',
        "'.$row['hasilpe'].')";

    mysqli_query($con_output,$sql2);
}

```

Gambar 5. 3. Source Code Pelabelan Hasil PE

Langkah berikut nya yakni membuat tabel rekomendasi. Tabel rekomendasi merupakan keputusan yang dibuat berdasarkan aturan yang dibuat oleh Dinas Kesehatan Kabupaten Malang. Rekomendasi keputusan yang diatur hanya berdasarkan hasil PE. Berikut tabel aturan yang digunakan untuk membuat rekomendasi keputusan terlihat pada tabel 5.1

Tabel 5. 1. Aturan Rekomendasi Keputusan

Hasil PE	Kode Rekomendasi	Detail Rekomendasi	Jumlah Fogging
Negatif	1	Perlu dilakukan penyuluhan dan PSN	Tidak perlu fogging
Positif	2	Perlu dilakukan Penyuluhan, PSN dan Abatesast	2 x Fogging dengan jarak 1 minggu
Tidak Ada PE	3	Tidak perlu tindakan apapun karena jumlah penderita 0	Tidak perlu fogging

Hasil dari pelabelan dan pemetaan data akan diklasifikasikan berdasarkan aturan yang ditetapkan . Serta berdasarkan periode waktu yang sesuai. Aturan ini telah dijelaskan pada tahap perencanaan. Sehingga setiap data telah memiliki kelas rekomendasi keputusan seperti pada tabel 5.2 :

Tabel 5. 2. Hasil Dataset Penanganan Demam Berdarah

Nama	Bulan	Tahun	Jml	Kenaikan	Musim	Hasil PE	Kode Rekmendasi
Dampit	1	2017	2	Tidak Naik	Hujan	+	2
Dampit	2	2017	3	Naik	Kemarau	+	2
Dampit	3	2017	0	Tidak Naik	Kemarau	x	3
Dampit	4	2017	1	Tidak Naik	Hujan	-	1
...
Wajak	3	2018	0	Tidak Naik	Kemarau	x	0

Keterangan Hasil PE :

- POSITIF (+)
- NEGATIF (-)
- TIDAK ADA PE (x)

5.2. Pembuatan Model Decision Tree

Setelah semua data dalam dataset penanganan DBD memenuhi kriteria, selanjutnya dilakukan pembuatan model *Decision Tree*. Pembuatan model *decision tree* menggunakan bantuan dari software WEKA. Dataset penanganan DBD pada *database* terdapat pada tabel *hasil_rekomendasi* selanjutnya di export dalam bentuk file CSV agar mudah diolah.

Adapun proses pembuatan model *decision tree* terbagi menjadi beberapa aktivitas. Yakni tahap validasi model menggunakan *10 Fold Cross Validation* untuk pembagian data *training* dan data *testing*, tahap evaluasi model menggunakan *confusion matrix* dengan melakukan pemangkasan pohon atau *prunning*, hingga pemilihan model terbaik.

5.2.1. Pembagian data Training dan Testing

Pembuatan model diawali dengan pembagian data training dan data testing. Dalam melakukan pembagian data training dan testing dilakukan dengan menggunakan *10 Fold Cross Validation*. Penelitian ini menggunakan *10 fold cross validation*, karena metode tersebut merupakan pembagian data *training* dan *testing* yang paling sering dilakukan oleh peneliti lainnya. Tidak hanya itu, pada tugas akhir ini sudah dilakukan percobaan dengan menggunakan beberapa fold percobaan, namun *10 fold* merupakan angka yang paling bagus digunakan. Karena dengan menggunakan *10 fold* data yang digunakan untuk klasifikasi tidak terlalu bias. Sehingga hasil akurasi dari metode ini sangat baik, dibanding dengan metode lainnya.

Dari 585 data apabila dilakukan *10 fold* maka pembagian data *training* dan *testing* adalah seperti pada gambar 5.4

58	58	58	58	58	59	59	59	59	59
58	58	58	58	58	59	59	59	59	59
58	58	58	58	58	59	59	59	59	59
58	58	58	58	58	59	59	59	59	59
58	58	58	58	58	59	59	59	59	59
58	58	58	58	58	59	59	59	59	59
58	58	58	58	58	59	59	59	59	59
58	58	58	58	58	59	59	59	59	59
58	58	58	58	58	59	59	59	59	59
58	58	58	58	58	59	59	59	59	59

	Sebagai data <i>testing</i>
	Sebagai data <i>training</i>

Gambar 5. 4. Pembagian data training dan testing

Seperti pada bab metodologi mengenai validasi data dengan 10 – *Fold Cross Validation*, pembagian data *training* dan *testing* dengan menggunakan 10 *fold* menggunakan 585 data. Oleh karena itu dari 585 data di bagi 10. Sehingga didapatkan pembagian data yakni 58 untuk 5 data pertama, dan 59 untuk 5 *fold* data selanjutnya. Data tersebut kemudian dilakukan iterasi sebanyak 10 kali. Uji coba data *training* dan *testing* menggunakan software WEKA dengan metode 10 *fold cross validation* menggunakan fitur “*Cross Validation*” dengan memasukkan angka 10 pada kolom *fold*, dengan parameter *confident factor* (*C*) dan *minimum number object default* (*M*) pada software WEKA yaitu C–0.25 dan M-2.

Dikarenakan rekomendasi keputusan juga didasarkan pada aturan Dinas Kesehatan Kabupaten Malang, yakni rekomendasi didasarkan pada hasil PE, maka variabel hasil PE digunakan sebagai variabel target. Sedangkan variabel jumlah penderita Demam Berdarah, Status Kenaikan, serta musim merupakan variabel *input*. Selanjutnya dilakukan pencatatan hasil akurasi, *error rate*, presisi, dan *recall* dari rata-rata validasi model dengan 10 *fold cross validation*.

5.2.2. Pengujian dan Pemilihan Model Decision Tree

Selanjutnya dilakukan evaluasi model dengan uji performa model *Decision Tree* dengan merubah-ubah nilai parameter dari *confident factor* (C) dan parameter nilai *minimum number object* (M). Hal ini dilakukan untuk memangkas pohon hasil model *decision tree* serta mencari model *decision tree* dengan akurasi yang paling tinggi. Langkah inilah yang digunakan untuk mencari besar dan banyak nya cabang pohon dari model yang terbuat serta memiliki nilai akurasi paling bagus.

Percobaan yang dilakukan juga menggunakan *10 fold cross validation*. Hal ini dilakukan agar perubahan parameter juga langsung bisa dilakukan validasi model untuk mengetahui seberapa bagus model dapat diterapkan pada data *testing*. Percobaan perubahan parameter dilakukan dengan merubah parameter nilai C mulai 1 hingga 0,9, dan merubah nilai parameter M mulai 1 hingga 20. Sehingga dilakukan percobaan sebanyak 120 kali, dengan ketentuan yang ada tabel 5.3

Tabel 5. 3. Jenis Percobaan Uji Performa

Jenis Percobaan	Nilai C	Nilai M
A (1-20)	0.1	1 – 20
B (1-20)	0.2	1 – 20
C (1-20)	0.3	1 – 20
D (1-20)	0.4	1 – 20
E (1-20)	0.5	1 – 20
F (1-20)	0.6 s/d 0.9	1 – 20

Hasil dari percobaan untuk uji performa model memiliki nilai *confusion metrix* yang beragam. Untuk jenis percobaan F parameter nilai C yaitu antara 0.6 dan 0.9 dikarenakan nilai akurasi, presisi, *error rate*, dan *recall* nya sama. Sehingga dimasukkan dalam jenis percobaan yang sama. Dari percobaan tersebut didapatkan keluaran berupa *confusion matrix*. Tabel 5.6 merupakan contoh hasil *confusion metrix* dari salah satu uji coba.

Tabel 5. 4.Contoh Confussion Matrix

Prediksi Aktual \	Tidak ada PE	positif	negatif
Tidak ada PE	305	0	0
positif	0	129	35
Negatif	0	77	39

Dari uji coba performa model yang dilakukan, hasil nilai akurasi, *error rate*, presisi, dan *recall* dicatat, dan dibandingkan. Kemudian dilakukan pemilihan model dengan mencari model *decision tree* dengan nilai akurasi yang paling besar, nilai *error rate* yang paling kecil, serta presisi dan recall yang sebanding. Selain itu pemilihan model juga mempertimbangkan besar dan banyaknya cabang pohon yang terbuat. Model yang terpilih adalah model yang memiliki besar dan banyak cabang yang tidak terlalu banyak, namun meliputi seluruh variabel input tanpa menghilangkan variabel input lainnya. Karena sudah menggunakan 10 *fold cross validation* maka model yang terpilih tidak perlu dilakukan validasi lagi.

5.3. Implementasi Model Decision Tree dalam Sistem & Validasi Hasil

Pada bagian ini model *decision tree* yang sudah divalidasi dan diuji dimana model yang diambil merupakan model yang memiliki performa paling optimal, maka langkah selanjutnya ialah menerapkan model pada sistem pendukung keputusan. Pada tugas akhir ini penerapan model *decision tree* dilakukan menggunakan *query SQL* pada file PHP. Berikut ini *query* yang memuat model algoritma *decision tree* yang terpilih. Berikut ini *source code* yang digunakan dalam penerapan model *decision tree* dapat dilihat pada gambar 5.5


```

$sql2 = "SELECT k.id_puskesmas, k.bulan, k.tahun, k.periode,
              k.ramalan, k.kenaikan, p.musim,
              IF(k.ramalan <= 0,3,
                 IF(k.kenaikan='TIDAK NAIK',
                    IF(k.ramalan <= 1,2,
                       IF(k.ramalan <= 2,1,
                          IF(p.musim='PENGHUJAN',1,2)
                         )
                      ),2
                     )
              ),2
              ) AS rekomendasi
          FROM kenaikan_penderita k
          LEFT JOIN penentuan_musim p ON (k.bulan=p.bulan
          AND k.tahun = p.tahun)
          GROUP BY periode";

$res = mysqli_query($con_output,$sql2);
while($row = mysqli_fetch_assoc($res)){

    $sql_insert = "INSERT INTO hasil_rekomendasi
                  (id_puskesmas, bulan, tahun, jumlah_penderita,
                   kenaikan_penderita, musim, id_rekomendasi,
                   periode)
                  VALUES (
                      ".$row['id_puskesmas'].",
                      ".$row['bulan'].", ".$row['tahun'].",
                      ".$row['ramalan'].",
                      ".$row['kenaikan'].",
                      ".$row['musim'].",
                      ".$row['rekomendasi'].",
                      ".$row['periode'].");

    mysqli_query($con_output,$sql_insert);
}

```

Gambar 5. 5. Source code Model Decision Tree

5.4. Uji Coba Validasi Sistem Terhadap Model

Setelah *query* dapat dijalankan, maka perlu dilakukan uji coba validitas data yang dijalankan oleh sistem. Hal ini dilakukan guna meneliti apakah *query* sudah berjalan dengan benar, dan memastikan bahwa data output atau data hasil sesuai dengan algoritma model yang dibuat pada software WEKA. Uji coba ini dilakukan dengan membandingkan hasil output dari sistem dengan model *decision tree* yang dibuat. Jika hasil antara *query SQL* dengan model *Decision tree* sama maka database pada

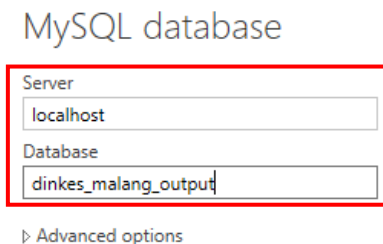
sistem pendukung keputusan dapat dilanjutkan untuk pembuatan dashboard Power BI.

5.5. Visualisasi *Dashboard* dengan Power BI

Pada penelitian ini, *dashboard* digunakan untuk menampilkan informasi terkait rekomendasi keputusan untuk penanggulangan Demam Berdarah di setiap puskesmas yang ada di Kabupaten Malang. *Dashboard* yang dibuat untuk sistem pendukung keputusan ini terhubung dengan *dashboard* prediksi Demam Berdarah yang dibuat pada penelitian sebelumnya. Oleh karena *dashboard* untuk rekomendasi penanggulangan DBD merupakan *dashboard drillthorough* dari *dashboard* prediksi Demam Berdarah. Sehingga pembuatan *dashboard* juga menggunakan software Power BI. Untuk menyajikan informasi tersebut, perlu dilakukan pemilihan data yang tepat agar informasi yang tersedia dapat dimengerti dan dipahami oleh pengguna.

5.5.1. Pemilihan Data yang Ditampilkan

Data yang ditampilkan dalam *dashboard* merupakan data yang tersimpan dalam *database* MySQL, sehingga perlu dilakukan *Get Data* atau *Import Data* dari MySQL ke Power BI. Sistem ini akan dijalankan pada *server*, sehingga koneksi *database* yang digunakan menggunakan *localhost*. Data yang akan ditampilkan pada *dashboard* hanya diambil dari satu database yaitu database DSS (*dinkes_malang_output*). Gambar 5.6 merupakan cara koneksi power BI ke *database* MySQL.



Gambar 5. 6. Koneksi Power BI dengan MySQL - Localhost

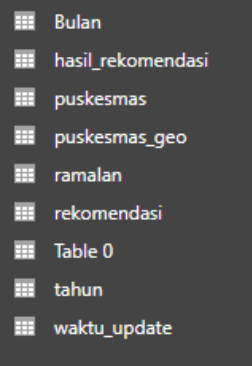
Data dalam *database* tersebut perlu dilakukan pemilihan, agar *load data* untuk *update* data pada *software* power BI tidak terlalu berat. Data yang akan ditampilkan dalam *dashboard* anantara lain adalah :

- a. Data Prediksi Jumlah Penderita Demam Berdarah di seluruh puskesmas Kabupaten Malang
- b. Data Prediksi Status Kenaikan Jumlah Penderita Demam Berdarah
- c. Data Prediksi musim di Kabupaten Malang
- d. Data Prediksi Hasil PE (Penyelidikan epidemiologi)
- e. Data Rekomendasi Keputusan untun Penanganan Demam Berdarah
- f. Data jumlah fogging yang harus dilakukan

Data diatas diambil dari beberapa tabel dalam database DSS (*dinkes_malang_output*), antara lain :

- Tabel hasil_rekomendasi
- Tabel ramalan
- Tabel rekomendasi
- Tabel puskesmas
- Tabel bulan & tahun

Berikut ini daftar tabel yang di import dari MySQL ke Power BI, dapat dilihat pada gambar 5.7. Gambar 5.7 menunjukkan tabel apa saja yang diimport dari MySQL ke Power BI. Data tersebut sudah siap digunakan sebagai bahan untuk visualisasi data. Sehingga tidak perlu digunakan rumus atau *query* ulang pada Power BI. Karena hal ini justru akan membuat *update data* Power BI semakin lama. Oleh karena itu data yang di *import* setidaknya harus sudah bagus dan siap diimplementasikan untuk ditampilkan.



Gambar 5. 7. Tabel yang di import kedalam Power BI

5.5.2. Mengatur Relasi Tabel

Relasi tabel pada Power BI berguna untuk mengintegrasikan atribut antar tabel yang memiliki nilai yang serupa. Relasi tabel dapat dilakukan pada *database* MySQL atau pada Power BI sendiri. Dari keempat tabel yang digunakan untuk menyajikan data, atribut yang dikoneksikan antara lain *attribute* id_rekomendasi pada tabel hasil rekomendasi dengan atribut id pada tabel rekomendasi. Selain itu juga terdapat atribut bulan dan tahun pada setiap tabel yang direlasikan dengan tabel bulan dan tabel tahun. Relasi yang terbentuk ditunjukkan pada gambar 5.8 :

Active	From: Table (Column)	To: Table (Column)
<input checked="" type="checkbox"/>	hasil_rekomendasi (bulan)	Bulan (id_bulan)
<input checked="" type="checkbox"/>	hasil_rekomendasi (id_puskesmas)	puskesmas (id_puskesmas)
<input checked="" type="checkbox"/>	hasil_rekomendasi (id_rekomendasi)	rekomendasi (id_rekomendasi)
<input checked="" type="checkbox"/>	hasil_rekomendasi (tahun)	tahun (tahun)
<input checked="" type="checkbox"/>	puskesmas_geo (id_puskesmas)	puskesmas (id_puskesmas)
<input checked="" type="checkbox"/>	ramalan (bulan)	Bulan (id_bulan)
<input checked="" type="checkbox"/>	ramalan (id_puskesmas)	puskesmas (id_puskesmas)
<input checked="" type="checkbox"/>	ramalan (tahun)	tahun (tahun)

Gambar 5. 8. Relasi Antar Tabel

Berikut ini *Relationship view* yang terbentuk dapat dilihat pada gambar 5.9 :



Gambar 5. 9.Relation View Antar Table

5.5.3. Penyajian Data dalam Dashboard


Tahap selanjutnya yaitu penyajian data dalam *dashboard* atau visualisasi data yang telah disiapkan dalam *dashboard* dengan memasukkan atribut-atribut pada visualisasi yang diinginkan

A. Pembuatan Filter

Dalam menyajikan *dashboard* rekomendasi keputusan digunakan beberapa filter untuk mempermudah pembaca dalam memahami *dashboard*. Beberapa filter yang digunakan yaitu filter Tahun, bulan dan nama puskesmas. Penyajian data ini menggunakan visualisasi bentuk *slicer*. Filter tahun diambil dari tabel tahun, filter bulan diambil dari tabel bulan, sedangkan filter puskesmas diambil dari tabel puskesmas. Visualisasi filter dapat dilihat pada gambar 5.10 :

The image shows three stacked filter dropdown menus. The first is labeled 'PILIH TAHUN' and has '2018' selected. The second is labeled 'PILIH BULAN' and has 'All' selected. The third is labeled 'PILIH PUSKESMAS' and has 'All' selected. Each dropdown has a small downward arrow icon on the right side.

Gambar 5. 10. Tampilan Filter Bulan, Tahun, Puskesmas

Tanda  digunakan untuk memilih pilihan lainnya.

- B. Data jumlah prediksi penderita Demam Berdarah data jumlah prediksi ditampilkan dengan visualisasi *card* atau kartu angka, guna mempermudah pembaca dalam menangkap informasi penting. Data Jumlah prediksi Demam Berdarah diambil dari atribut *forecast* pada tabel ramalan. Tampilan jumlah prediksi Demam Berdarah dapat dilihat pada gambar 5.11 :



Gambar 5. 11. Hasil Tampilan Prediksi Jumlah Penderita

- C. Tampilan Data Rekomendasi Keputusan Data rekomendasi keputusan ditampilkan dalam bentuk *Table*. Data Rekomendasi keputusan yang ditampilkan diambil dari atribut nama bulan pada tabel bulan, atribut detail rekomendasi dari tabel rekomendasi, serta atribut jumlah *fogging* dari tabel rekomendasi. Hal ini dikarenakan data yang perlu ditampilkan merupakan

data *text* yang dipisah berdasarkan bulan. Selain itu juga untuk mempermudah pembaca dalam membaca rekomendasi keputusan. Berikut ini tampilan untuk rekomendasi keputusan dapat dilihat pada gambar 5.12 :

No ▲	Bulan	Rekomendasi Keputusan	Jumlah Fogging
1	Januari	Perlu dilakukan Penyuluhan, PSN (Pemberantasan Sarang Nyamuk), Fogging & Abatesasi	2x Fogging dengan Jangka waktu 1 minggu
2	Februari	Perlu dilakukan Penyuluhan dan PSN (Pemberantasan Sarang Nyamuk)	Tidak Perlu Fogging
3	Maret	Perlu dilakukan Penyuluhan, PSN (Pemberantasan Sarang Nyamuk), Fogging & Abatesasi	2x Fogging dengan Jangka waktu 1 minggu
4	April	Tidak diperlukan tindakan apapun	Tidak Perlu Fogging
5	Mei	Tidak diperlukan tindakan apapun	Tidak Perlu Fogging
6	Juni	Tidak diperlukan tindakan	Tidak Perlu Fogging

Gambar 5. 12. Tampilan Rekomendasi Keputusan

D. Tampilan Data Prediksi Atribut lainnya


Tampilan atribut lainnya yang berhubungan dengan rekomendasi keputusan juga ditampilkan sebagai tambahan informasi. Atribut yang ditampilkan diantaranya jumlah prediksi penderita Demam Berdarah per bulan, prediksi status kenaikan, prediksi musim, serta prediksi hasil PE. Data-data tersebut diambil dari tabel *hasil_rekomendasi* dan tabel rekomendasi. Tampilan atau visualisasi yang digunakan berupa *table*. Hasil visualisasi data untuk atribut diatas dapat dilihat pada gambar 5.13 :

No	Bulan	Jumlah DBD	Status Kenaikan	Musim	Prediksi Hasil PE
4	April	0	TIDAK NAIK	KEMARAU	TIDAK ADA PE
5	Mei	0	TIDAK NAIK	KEMARAU	TIDAK ADA PE
6	Juni	0	TIDAK NAIK	KEMARAU	TIDAK ADA PE
7	Juli	0	TIDAK NAIK	KEMARAU	TIDAK ADA PE
8	Agustus	0	TIDAK NAIK	KEMARAU	TIDAK ADA PE
9	September	0	TIDAK NAIK	KEMARAU	TIDAK ADA PE
10	Oktober	0	TIDAK NAIK	PENGHUJAN	TIDAK ADA PE
11	November	0	TIDAK NAIK	PENGHUJAN	TIDAK ADA PE

Gambar 5. 13. Tampilan Prediksi Variabel yang Berkaitan

E. Tampilan catatan keterangan

Selain keterangan tampilan data, ditambahkan juga catatan keterangan untuk data Prediksi Hasil PE, menggunakan *Text Box*. Tampilan catatan keterangan dapat dilihat pada gambssar 5.16 :

KETERANGAN HASIL PE :		
(+)	POSITIF : Terdapat Penderita DBD Lain atau Terdapat Jentik Nyamuk dan Penderita Panas Lain	
(-)	NEGATIF : Tidak ada penderita DBD lain , Tidak ada Jentik dan Penderita Panas Lain	
()	TIDAK ADA PE : Jumlah Penderita Tidak Ada (0) sehingga Tidak Ada PE (Penyelidikan Epidemiologi)	
		TERJAH CTRP > KLIK UNTUK KEMBALI

Gambar 5. 14. Hasil Tampilan Keterangan

BAB VI

HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisikan pembahasan mengenai hasil proses uji coba serta analisis hasil yang diperoleh dari proses validasi, evaluasi serta pemilihan model terbaik *Decision Tree* untuk sistem pendukung keputusan.

6.1. Hasil Model Decision Tree

Berikut adalah hasil dan pembahasan dari tahapan pemodelan, uji coba, dan validasi yang dilakukan untuk menyelesaikan permasalahan ada tugas akhir ini.

6.1.1. Lingkungan Uji Coba Model Decision Tree

Lingkungan pengujian yang digunakan untuk implementasi tugas akhir ini meliputi perangkat keras dan perangkat lunak dengan spesifikasi pada Tabel dibawah :

Tabel 6.1. Lingkungan Uji Coba Model Decision Tree

Perangkat Keras	Spesifikasi
Laptop	ASUS A455L
Prosesor	NVIDIA Intel Core i3
Memory	4 GB
Perangkat Lunak	Spesifikasi
Sistem Operasi	Windows 10
Tools	WEKA 3.9.1

6.1.2. Parameter dan Skenario Uji Coba

Proses pengujian model dilakukan dengan 2 skenario. Skenario pertama yakni menggunakan perbandingan data *training* dan *testing* menggunakan metode *10-Fold Cross Validation*. Skenario uji kedua yakni dengan mengubah parameter dalam pembentukan model. Yaitu parameter *Confident factor* dan *Minimum Number Object*. Hal ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh parameter tersebut terhadap model yang dihasilkan.

Dengan demikian, dapat diketahui pengukuran performa model sebagai berikut :

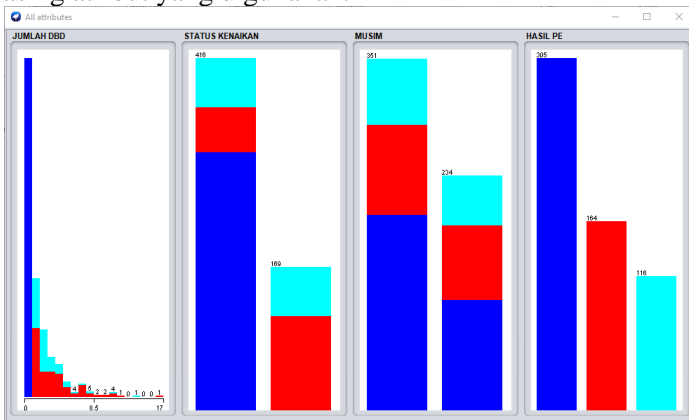
- a. Mengetahui pengaruh parameter terhadap tingkat akurasi, presisi, *recall*, dan *error rate* model yang dihasilkan
- b. Mengetahui pengaruh parameter terhadap ukuran pohon keputusan
- c. Mengetahui kombinasi parameter yang optimal untuk menghasilkan model terbaik

Skenario uji coba yang ditetapkan untuk pemilihan model terbaik yakni :

- a. Perbandingan hasil nilai akurasi yang paling besar, nilai *error rate* paling kecil, serta nilai *recall* dan presisi yang sebanding
- b. Perbandingan hasil besar pohon dan banyak cabang yang tidak terlalu banyak namun juga tidak menghilangkan variabel lainnya dalam pembuatan model

6.1.3. Hasil Uji Coba Model

Uji coba dilakukan dengan memasukkan seluruh dataset dalam *software* WEKA. Gambar 6.1 menunjukkan kelas dari masing-masing atribut yang digunakan.



Gambar 6. 1. Kelas masing-masing Atribut

Selanjutnya dilakukan Uji coba model skenario pertama yakni dengan membagi data *training* dan *testing* menggunakan 10 *fold cross validation*. Dari 585 data yang ada dilakukan pembagian data dengan 10 fold. Sehingga hasilnya yakni 58 untuk 5 kotak pertama, dan 59 untuk kotak sisanya. Dari fold pertama, 58 data pertama digunakan sebagai data *testing*, dan sisanya digunakan sebagai data *training*. Pada 10 fold ke dua, 58 data ke dua digunakan sebagai data *testing*, dan sisanya sebagai data *training*. Pembagian tersebut dilakukan iterasi sebanyak 10 kali, dengan data yang berbeda secara acak.

Pada *software* WEKA digunakan jenis klasifikasi *tree* dengan algoritma J45, serta menggunakan *test options* “*Cross-Validation*” dengan memasukkan *number fold* sebesar 10. Nilai parameter C dan M yang digunakan untuk skenario pertama masih berupa nilai *default* yakni C-0.25 dan M-2. Hasil dari uji skenario pertama ditampilkan pada tabel 6.1.

Tabel 6. 1. Hasil Uji Skenario Pertama

Akurasi	80,8547%
Error Rate	19,1453%
Precision	80,10%
Recall	80,90%
Jumlah cabang	6
Kedalaman pohon	11

Berdasarkan uji coba skenario pertama, dapat diketahui nilai akurasi sudah cukup baik yakni diatas 80%, dengan eror kurang dari 20%. Selain itu nilai presisi dan *recall* juga sebanding yakni masih berkisar antara 80% hingga 81%. Didapatkan pula model *tree* dengan jumlah cabang sebesar 6 dan kedalaman pohon sebesar 11. Adapun tabel *confussion matrix* yang dihasilkan, dapat dilihat pada tabel 6.2.

Tabel 6. 2. Confusion Matrix Uji Skenario 1

Prediksi Aktual	Tidak ada PE	positif	negatif
Tidak ada PE	305	0	0
positif	0	129	35
Negatif	0	77	39

Untuk mengetahui apakah terdapat model yang memiliki akurasi yang jauh lebih baik, maka dilakukan uji model skenario ke dua. Uji coba model skenario yang ke dua dilakukan dengan mengubah nilai parameter *confident factor* yakni C antara 0.1 hingga 0.9 dan *minNumber Object* yakni M antara 1 hingga 20.

Percobaan yang dilakukan sebanyak 120 kali, dengan jenis percobaan antara A hingga F. Tabel 5.3 menerangkan tentang uji coba yang telah dilakukan. Dari setiap jenis percobaan, diambil nilai akurasi yang tertinggi. Tabel 6.3 merupakan salah satu hasil jenis percobaan yang dilakukan dengan mengganti parameter C.

Tabel 6. 3. Hasil Uji Coba - Perubahan C

Uji Coba Ke	C	M	Akurasi	Error Rate	Presisi	Recall
A-1	0.1	1	80,68%	19,31%	79,9%	80,7%
B-1	0.2	1	81,02%	18,97%	80,4%	81%
C-1	0.3	1	80,85%	19,14%	80,1%	80,9%
D-1	0.4	1	81,02%	18,97%	80,3%	81%
E-1	0.5	1	81,7%	18,29%	81,2%	81,7%
F-1	0.6 s/d 0.9	1	81,7%	18,29%	81,2%	82,7%

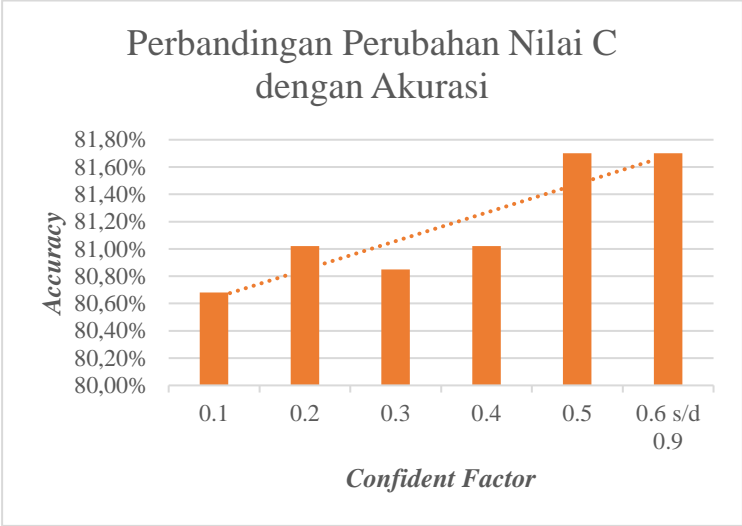
Percobaan ke F-1 menggunakan nilai C yakni 0,6 hingga 0,9 karena hasil dari percobaan antara C 0,6 hingga 0,9 adalah sama.

Sedangkan tabel 6.4 merupakan salah satu hasil jenis percobaan yang dilakukan dengan mengganti parameter M.

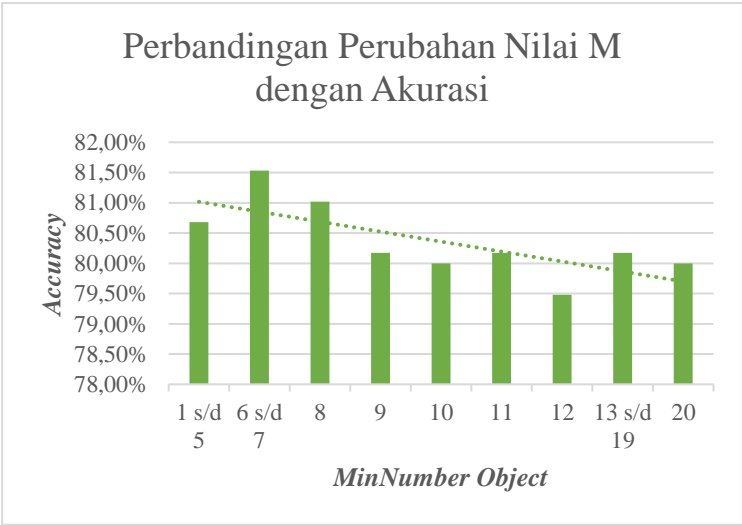
Tabel 6. 4. Hasil Uji Skenario 2 - Perubahan M

Uji Coba Ke	C	M	Akurasi	Error Rate	Precisis	Recall
A-1	0.1	1	80,68%	19,31%	79,9%	80,7%
A-2	0.1	2	80,68%	19,31%	79,9%	80,7%
A-3	0.1	3	80,68%	19,31%	79,9%	80,7%
A-4	0.1	4	80,68%	19,31%	79,9%	80,7%
A-5	0.1	5	80,68%	19,31%	79,9%	80,7%
A-6	0.1	6	81,53%	18,46%	80,9%	81,5%
A-7	0.1	7	81,53%	18,46%	80,9%	81,5%
A-8	0.1	8	81,02%	18,97%	80,4%	81%
A-9	0.1	9	80,17%	19,82%	79,4%	80,2%
A-10	0.1	10	80%	20%	79%	80%
A-11	0.1	11	80,17%	19,82%	79,4%	80,2%
A-12	0.1	12	79,48%	20,51%	78%	79,5%
A-13	0.1	13	80,17%	19,82%	79,4%	80,2%
A-14	0.1	14	80,17%	19,82%	79,4%	80,2%
A-15	0.1	15	80,17%	19,82%	79,4%	80,2%
A-16	0.1	16	80,17%	19,82%	79,4%	80,2%
A-17	0.1	17	80,17%	19,82%	79,4%	80,2%
A-18	0.1	18	80,17%	19,82%	79,4%	80,2%
A-19	0.1	19	80,17%	19,82%	79,4%	80,2%
A-20	0.1	20	80%	20%	78,8%	80%

Berdasarkan tabel rangkuman uji coba yang telah dilakukan, hasil menunjukkan bahwa nilai C 0,6 hingga 0,9 dan nilai M 1 menunjukkan tingkat akurasi paling tinggi yaitu sebesar 81,7%, dan nilai *error* yang sangat rendah yaitu 18,29%. Sedangkan pada percobaan dengan nilai C 0.1 dan M 12 memiliki tingkat akurasi yang sangat rendah dibanding lainnya, yaitu sebesar 79,48% serta nilai *error* yang lebih tinggi dibanding percobaan lainnya, yaitu sebesar 20,51%. Hal ini mengindikasikan bahwa adanya pengaruh perubahan parameter C (*Confident Factor*) dan M (*minNumbObj*) terhadap performa klasifikasi.



Gambar 6. 2. Grafik Perbandingan Nilai C & Akurasi



Gambar 6. 3. Grafik Perbandingan Nilai M & Akurasi

Dari hasil uji coba model yang menggunakan perubahan parameter C dan M dapat dilihat pada Gambar grafik 6.2 bahwa hasil akurasi dengan nilai parameter C. Hal ini disebabkan karena parameter C merupakan parameter yang digunakan dalam proses *pruning* (pemangkasan pohon) oleh algoritma C4.5 pada *software* WEKA. Sehingga peningkatan nilai C akan mengurangi proses *pruning*. Oleh karena itu semakin besar nilai C maka nilai akurasi semakin besar pula.

Disisi lain parameter M justru berbanding terbalik dengan hasil akurasi. Terlihat pada gambar grafik 6.3 Hal ini disebabkan karena parameter M merupakan parameter yang digunakan dalam proses *splitting* oleh algoritma C4.5 pada *software* WEKA. Sehingga peningkatan nilai M akan mengurangi jumlah percabangan model yang dihasilkan yang menyebabkan generalisasi terhadap model *decision tree*.

Hal ini menandakan bahwa kombinasi C dan M dengan C rendah dan M tinggi menyebabkan performa klasifikasi memburuk. Sedangkan jika nilai C tinggi dan M rendah menyebabkan performa klasifikasi yang baik. Karena itu, hal ini menunjukkan bahwa kombinasi parameter C yang tinggi dengan M yang rendah menjadi kombinasi parameter yang optimal.

6.1.4. Pemilihan Model Terbaik

Dari keseluruhan jenis percobaan dengan mengkombinasikan variasi nilai kedua parameter yakni C dan M, diambil beberapa percobaan yang memiliki tingkat akurasi yang tinggi. Tabel 6.5 merangkum uji coba skenario ke dua. Yang mana dalam tabel 6.5 didalamnya terdapat hasil uji coba dengan tingkat akurasi paling tinggi.

Tabel 6. 5. Hasil Uji Skenario ke 2

Uji Coba Ke	C	M	Akurasi	Error Rate	Presisi	Recall
1 - A	0.1	1	80,68%	19,31%	79,9%	80,7%
1 - B	0.2	1	81,02%	18,97%	80,4%	81%
1 - C	0.3	1	80,85%	19,14%	80,1%	80,9%
1 - D	0.4	1	81,02%	18,97%	80,3%	81%
1 - E	0.5	1	81,7%	18,29%	81,2%	81,7%
1 - F	0.6 s/d 0.9	1	81,7%	18,29%	81,2%	82,7%
10 - A	0.1	10	80%	20%	79%	80%
13 - F	0.6 s/d 0.9	13	80,85%	19,14%	80,2%	80,9%
4 - E	0.5	4	81,53%	18,46%	80,9%	81,5%
5 - B	0.2	5	80,51%	19,48%	79,8%	80,5%
5 - C	0.3	5	80,51%	19,48%	79,8%	80,5%
5 - D	0.4	5	80,63%	19,31%	79,9%	80,7%
5 - E	0.5	5	80,85%	19,14%	80,1%	80,9%
5 - F	0.6 s/d 0.9	5	81,19%	18,8%	80,6%	81,2%
6 - A	0.1	6	81,53%	18,46%	80,9%	81,5%
6 - B	0.2	6	80,68%	19,31%	80%	80,7%
6 - C	0.3	6	80,68%	19,31%	80%	80,7%
6 - D	0.4	6	80,85%	19,14%	80,1%	80,9%
6 - E	0.5	6	81,19%	18,8%	80,6%	81,2%
6 - F	0.6 s/d 1.0	6	81,36%	18,63%	80,8%	81,4%
8 - A	0.1	8	81,02%	18,97%	80,4%	81%
8 - B	0.2	8	80,17%	19,82%	79,5%	80,2%
8 - C	0.3	8	80,34%	19,65%	79,6%	80,3%
8 - D	0.4	8	80,51%	19,48%	79,7%	80,5%
8 - F	0.6 s/d 1.0	8	81,02%	18,97%	80,4%	81%
9 - A	0.1	9	80,17%	19,82%	79,4%	80,2%
9 - C	0.3	9	80%	20%	79,3%	80%
9 - D	0.4	9	80,34%	19,65%	79,5%	80,3%
9 - E	0.5	9	80,51%	19,48%	79,7%	80,5%

Berdasarkan tabel 6.5, dari masing-masing percobaan memiliki nilai akurasi yang sama pada beberapa percobaan. sehingga dilakukan penyaringan terhadap uji coba skenario ke dua dengan mengambil masing-masing jenis percobaan dengan nilai akurasi yang berbeda. Penyaringan ini dilakukan berdasarkan analisa sebelumnya bahwa apabila nilai C semakin besar maka tingkat akurasi semakin besar pula, sedangkan untuk nilai M, apabila nilai M semakin besar maka nilai akurasi akan semakin kecil. Oleh karena itu, penyaringan hasil uji coba dilakukan dengan mengambil model yang nilai akurasinya

berbeda yakni dimana diambil nilai C yang paling besar, dan nilai M yang paling kecil. Seperti percobaan ke 5-B, 5-C, dan 9-E yang memiliki tingkat akurasi sama yaitu 80,51%. Maka model yang terambil yakni percobaan ke 9-E. Hal ini dikarenakan percobaan ke 9-E memiliki nilai C sebesar 0.5 dan nilai M sebesar 9. Hasil dari penyaringan tersebut dapat dilihat pada tabel 6.6.

Tabel 6. 6. Penyaringan Hasil Uji Coba ke 2

Uji Coba Ke	C	M	Akurasi	Error Rate	Presisi	Recall
1 - F	0.6 s/d 0.9	1	81,7%	18,29%	81,2%	82,7%
13 - F	0.6 s/d 0.9	13	80,85%	19,14%	80,2%	80,9%
4 - E	0.5	4	81,53%	18,46%	80,9%	81,5%
5 - F	0.6 s/d 0.9	5	81,19%	18,8%	80,6%	81,2%
6 - C	0.3	6	80,68%	19,31%	80%	80,7%
6 - E	0.5	6	81,19%	18,8%	80,6%	81,2%
6 - F	0.6 s/d 0.9	6	81,36%	18,63%	80,8%	81,4%
8 - F	0.6 s/d 0.9	8	81,02%	18,97%	80,4%	81%
9 - D	0.4	9	80,34%	19,65%	79,5%	80,3%
9 - E	0.5	9	80,51%	19,48%	79,7%	80,5%

Berdasarkan hasil uji skenario pada tabel 6.6, percobaan ke 1-F dengan nilai parameter C 0,6 hingga 0,9 dan nilai M sebesar 1 didapatkan nilai akurasi paling tinggi sebesar 81,70% dengan nilai *error rate* sebesar 18,29%. Hal ini menandakan bahwa proses *pruning* sudah minimal yakni dengan nilai C 0,6 hingga 0,9. Dengan nilai M sebesar 1 maka proses *splitting* sudah maksimal. Fakta ini mengindikasikan bahwa model *decision tree* yang terbentuk bisa saja menjadi sangat kompleks, yang mana dapat menimbulkan *overfitting*. Oleh karena itu dilakukan analisis lanjutan mengenai uji kompleksitas model berdasarkan percobaan pada tabel 6.6. Hasil uji kompleksitas model dapat dilihat pada tabel 6.7.

Tabel 6. 7. Uji Kompleksitas Model

Uji Coba Ke	C	M	Cabang	Kedalaman Pohon	Akurasi
1 - F	0.6 s/d 0.9	1	6	11	81,7%
13 - F	0.6 s/d 0.9	13	6	11	80,85%
4 - E	0.5	4	6	11	81,53%
5 - F	0.6 s/d 0.9	5	6	11	81,19%
6 - C	0.3	6	6	11	80,68%
6 - E	0.5	6	6	11	81,19%
6 - F	0.6 s/d 0.9	6	6	11	81,36%
8 - F	0.6 s/d 0.9	8	7	13	81,02%
9 - D	0.4	9	7	13	80,34%
9 - E	0.5	9	7	13	80,51%

Pada tabel 6.7, hasil percobaan ke 1-F menunjukkan nilai akurasi tertinggi dengan cabang pohon sebanyak 6, dan kedalaman pohon sebanyak 11. Hal yang berbeda terdapat pada percobaan ke 8-F dengan nilai akurasi 81,02% percobaan tersebut memiliki cabang sebanyak 7 dan kedalaman pohon sebanyak 13.

Pemilihan model terbaik ditetapkan dengan memilih model yang tidak terlalu *general* dan tidak pula terjadi *overfitting*, dengan mempertimbangkan nilai akurasi tertinggi, dan model *decision tree* yang bagus dimana cabang dan kedalaman pohon tidak menghilangkan variabel apapun. Percobaan 8-F menghasilkan model yang terlalu kompleks, karena memiliki cabang dan kedalaman pohon yang terlalu besar. Sedangkan percobaan ke 1-F yang memiliki tingkat akurasi lebih besar yakni 81,70% serta memiliki cabang dan kedalaman lebih sedikit dengan tidak menghilangkan variabel apapun.

Oleh karena itu percobaan ke 1-F yakni dengan nilai C 0,6 hingga 0,9 dan nilai M 1 merupakan model yang paling optimal. Karena nilai C yang semakin besar memiliki nilai akurasi paling baik, sementara itu akurasi nilai C 0,6 hingga 0,9 memiliki nilai

yang sama, maka C 0,9 diambil menjadi parameter nilai C. Sehingga model *decision tree* yang digunakan dalam sistem ialah model *decision tree* dengan klasifikasi J48 C – 0.9 M – 1, menghasilkan *confussion matrix* pada tabel 6.8

Tabel 6. 8. Confussion Matrix Model Terpilih

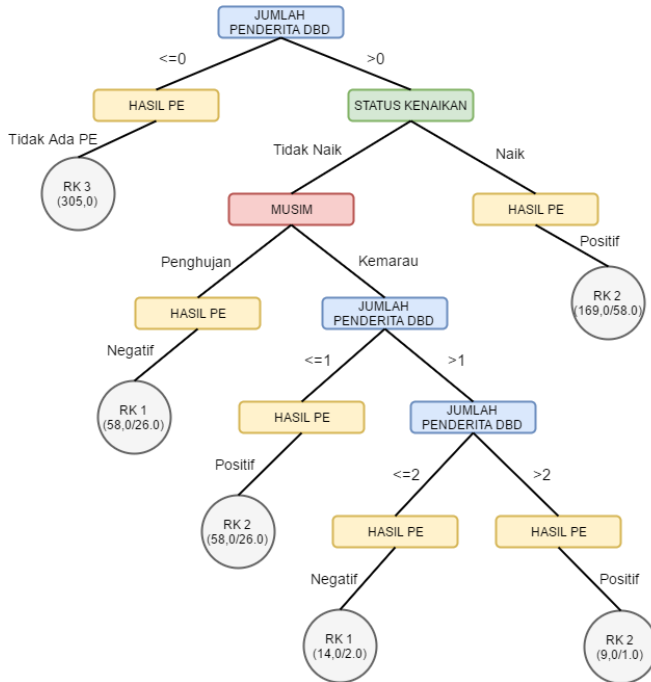
Prediksi Aktual	Tidak ada PE	positif	negatif
Tidak ada PE	305	0	0
positif	0	131	33
Negatif	0	74	42

Berdasarkan hasil *confussion matrix* pada tabel 6.8, berikut ini nilai performa model yang terpilih dapat dilihat pada tabel 6.9

Tabel 6. 9. Nilai Performa Model

Akurasi	81,7094%
Error Rate	18,2906%
Precision	81,20%
Recall	81,70%
Jumlah cabang	6
Kedalaman pohon	11

Berikut ini model *decision tree* yang dipilih untuk diterapkan pada sistem pendukung keputusan, dapat dilihat pada gambar 6.2. Pada gambar 6.2 model tree yang terbuat terdapat id rekomendasi tindakan yang mengacu pada tabel aturan. Hasil dari id rekomendasi didapatkan dari variabel hasil PE. Sehingga yang menjadi variabel target sebenarnya ialah hasil PE. Kemudian dilakukan *mapping* dari data hasil PE ke data hasil rekomendasi menggunakan tabel aturan yang telah dibuat dan disepakati oleh Dinas Kesehatan Kabupaten Malang.



Gambar 6. 4. Model Decision Tree Terpilih

6.2. Hasil Sistem Pendukung Keputusan

Berikut adalah hasil dan pembahasan mengenai tahap pengujian sistem pendukung keputusan yang telah dibuat pada tugas akhir ini.

6.2.1. Lingkungan Uji Coba

Lingkungan pengujian sistem pendukung keputusan yang digunakan untuk pengujian sistem pendukung keputusan meliputi perangkat keras dan perangkat lunak dengan spesifikasi pada tabel 6.10.

Tabel 6. 10. Lingkungan Uji Coba Sistem

Perangkat Keras	Spesifikasi
Laptop	ASUS A455L
Prosesor	NVIDIA Intel Core i3
Memory	4GB
Perangkat Lunak	Spesifikasi
Sistem Operasi	Windows 10
Server	XAMPP (Localhost)
Database	MySQL
Tools	Power BI Microsoft Office Excel

6.2.2. Skenario Uji coba

Proses pengujian sistem pendukung keputusan dilakukan dengan menjalankan scenario uji coba terhadap keksuaian alur sistem terhadap rancangan, serta ketepatan data yang ditampilkan. Selain itu juga dilakukan uji coba mengenai data hasil sistem pendukung keputusan yang dibuat pada pada database model *decision tree* yang terpilih untuk melakukan validasi hasil sistem pendukung keputusan. Dengan demikian dapat diketahui performa sistem sebagai berikut :

- Mengetahui kesesuaian alur sistem terhadap rancangan
- Mengetahui kesesuaian hasil rekomendasi keputusan pada sistem dengan hasil model decision tree
- Mengetahui kesesuaian hasil rekomendasi keputusan pada database *MySQL* dengan tampilan *dashboard* pada Power BI

6.2.3. Hasil Pengujian Sistem Pendukung Keputusan

Visualisasi Sistem Pendukung Keputusan dilakukan uji performa terhadap skenario pengujian. Skenario uji yang dilakukan dengan menampilkan hasil pengujian performa sistem pendukung keputusan untuk penanganan Demam Berdarah adalah sebagai berikut :

- Percobaan alur dengan menginputkan filter bulan Januari , tahun 2018 pada puskesmas Ardimulyo.



Rekomendasi Penanggulangan DBD di Puskesmas

Ardimulyo

PILIH TAHUN

PILIH BULAN

PILIH PUSKESMAS

2018

Januari

Ardimulyo

No	Bulan	Rekomendasi Keputusan	Jumlah Fogging
1	Januari	Perlu dilakukan Penyuluhan, PSN (Pemberantasan Sarang Nyamuk), Fogging & Abatesasi	2x Fogging dengan Jangka waktu 1 minggu

PREDIKSI JUMLAH PENDERITA DBD

1

Orang

No	Bulan	Jumlah DBD	Status Kenaikan	Musim	Prediksi Hasil PE
1	Januari	1	TIDAK NAIK	PENGHujan	POSITIF

Gambar 6. 5. Validasi Kesesuaian Tampilan Sistem

Berdasarkan gambar di 6.5 diketahui bahwa alur sistem pendukung keputusan telah sesuai dan mampu menampilkan rekomendasi keputusan beserta informasi penting lainnya yang dibutuhkan

- b. Perbandingan hasil rekomendasi keputusan pada sistem dengan hasil model decision tree.

Gambar 6.6 menunjukkan bahwa sistem pendukung keputusan telah mampu menampilkan rekomendasi keputusan yang sesuai dengan aturan dan klasifikasi yang diperoleh dari model decision tree, yakni :

Jumlah Penderita DBD = “0” ^ Status Kenaikan = “Tidak Naik” ^ Musim = “Kemarau” ^ Hasil PE = “Tidak Ada PE” → id Rekomendasi = “3” (Tidak Perlu tindakan apapun)



Rekomendasi Penanggulangan DBD di Puskesmas

Ardimulyo

PILIH TAHUN

PILIH BULAN

PILIH PUSKESMAS

2018

Juli

Ardimulyo

No	Bulan	Rekomendasi Keputusan	Jumlah Fogging
7	Juli	Tidak diperlukan tindakan apapun	Tidak Perlu Fogging

PREDIKSI JUMLAH PENDERITA DBD

0

Orang

No	Bulan	Jumlah DBD	Status Kenaikan	Musim	Prediksi Hasil PE
7	Juli	0	TIDAK NAIK	KEMARAU	TIDAK ADA PE

Gambar 6. 6. Validasi Sistem dengan Model Decision Tree

- c. Perbandingan hasil rekomendasi pada *database* MySQL dengan tampilan *dashboard* pada PowerBI.



Gambar 6. 7. Validasi Tampilan Sistem

id_puskesmas	bulan	tahun	jumlah_penderita	kenaikan_penderita	musim	id_rekomendasi
1	1	2017	0	TIDAK NAIK	PENGHUJAN	3
1	2	2017	0	TIDAK NAIK	PENGHUJAN	3
1	3	2017	0	TIDAK NAIK	PENGHUJAN	3
1	4	2017	7	NAIK	PENGHUJAN	2
1	5	2017	0	TIDAK NAIK	KEMARAU	3
1	6	2017	1	NAIK	KEMARAU	2
1	7	2017	0	TIDAK NAIK	KEMARAU	3
1	8	2017	0	TIDAK NAIK	KEMARAU	3
1	9	2017	2	NAIK	KEMARAU	2
1	10	2017	12	NAIK	KEMARAU	2
1	11	2017	1	TIDAK NAIK	PENGHUJAN	2
1	12	2017	10	NAIK	PENGHUJAN	2

Gambar 6. 8. Validasi Hasil Database

Berdasarkan gambar 6.7 yakni validasi tampilan sistem yang memuat informasi mengenai hasil rekomendasi pada puskesmas Tumpang dengan id puskesmas 1, pada tahun 2017 dibandingkan dengan gambar 6.7 yakni validasi hasil database hasil rekomendasi, jumlah penderita, kenaikan, dan musim telah sesuai.

Berikut ini hasil dari keseluruhan *dashboard* sebagai hasil akhir dari penelitian ini yakni Pembuatan Sistem Pendukung Keputusan Berbasis *Decision Tree* untuk Mitigas Tindakan Penanganan Demama Berdarah *Dengue* di Kabupaten Malang dapat dilihat pada gambar 6.9.



Gambar 6. 9. Hasil Keseluruhan Tampilan Dashboard Visualisasi

BAB VII

KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini dibahas mengenai kesimpulan dari semua proses yang telah dilakukan dan saran yang dapat diberikan untuk pengembangan yang lebih baik.

7.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian pada tugas akhir ini, maka didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

1. Berdasarkan pengujian dengan mengubah nilai parameter *confident factor* (C) dan *minimum number object* (M) diperoleh kombinasi parameter optimal yaitu C 0.9 dan M 1 untuk menghasilkan *decision tree terbaik*.
2. Model terbaik yang terpilih untuk diterapkan pada sistem pendukung keputusan memiliki ukuran pohon 6 simpul dengan kedalaman pohon 11. Model terbaik telah divalidasi dan menunjukkan hasil performa yang layak dengan akurasi sebesar 81,70%, *error rate* sebesar 18,29%, presisi 81,20% dan *recall* sebesar 81,70%
3. Nilai performa klasifikasi model cukup optimal, hal ini dipengaruhi oleh jumlah data yang cukup banyak pada beberapa kelas data, sehingga distribusi kelas cukup seimbang untuk meminimalisir peluang kesalahan klasifikasi. Disisi lain pembuatan model *decision tree* yang dibuat memiliki variabel kelas yang sedikit yakni hanya 4 kelas, 1 variabel target dan 3 lainnya sebagai variabel pendukung sehingga membuat model *decision tree* tidak terlalu kompleks
4. Sistem pendukung keputusan untuk penanganan Demam Berdarah dibuat dalam bentuk *dashboard* visualisasi menggunakan power BI, dengan *database* MySQL serta diolah menggunakan PHP. Sistem

keputusan yang dibuat tersebut telah mampu memenuhi kebutuhan sistem dengan baik.

7.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian pada tugas akhir ini, maka saran untuk penelitian selanjutnya adalah sebagai berikut:

1. Menambahkan data mengenai detail kemunculan jentik nyamuk dan penderita panas lain untuk ditambahkan sebagai variabel atribut tambahan model *decision tree*. Hal ini dikarenakan variabel tersebut merupakan variabel dependen yang seharusnya digunakan dalam pembuatan rekomendasi keputusan.
2. Menambahkan variabel musim per wilayah kecamatan sehingga dapat melihat detail hubungan antara musim hujan dan kemarau dengan jumlah pasien demam berdarah pada setiap wilayah puskesmas.
3. Melakukan prediksi per hari atau per minggu sehingga dapat dilakukan penjadwalan keputusan yang lebih detail.
4. pemodelan *decision tree* dapat dikembangkan menggunakan algoritma lain untuk dibandingkan apakah model lain memiliki nilai akurasi yang lebih baik

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Pusat Data dan Informasi Kementerian Kesehatan Republik Indonesia , "Studi DBD (Demam Berdarah Dengue) di Indonesia," Kementerian Kesehatan RI, Jakarta Selatan, 2016.
- [2] J. A. T. P. D. Perwitasari, "Kondisi Iklim dan Pola Kejadian Demam Berdarah Kondisi Iklim dan Pola Kejadian Demam Berdarah," Pusat Teknologi Intervensi Kesehatan Masyarakat, Kemenkes RI, Jakarta Pusat, 2015.
- [3] Times Indonesia, "Kabupaten Malang Catat 1.114 Kasus Demam Berdarah pada 2016," Times Indonesia, 6 March 2017. [Online]. Available: <https://m.timesindonesia.co.id/read/143738/20170306/172244/kabupatenmalang-catat-1114-kasus-demam-berdarah-pada-2016/>. [Accessed 25 January 2018].
- [4] S. suwaldus, "Penatalaksanaan dan Penanggulangan Demam Berdarah di Puskesmas," Fakultas Kedokteran Universitas Kristen Krida Wacana, Jakarta Barat, 2012.
- [5] P. A. M. Mutmainah, "Decision Tree Menggunakan Algoritma ID3 untuk Melakukan Deteksi Penyakit Kanker Payudara," 2016.
- [6] E. e. al, "A Study of Correlation between dengue and weather in Kandy City, Sri Lanka (2003 - 2012) and Lesson Learned," *Infectious Diseases of Proverty*, April 2015.
- [7] I. A. Rather, "Prevention and Control Strategies to Counter Dengue Virus Infection," *Frontiers in*

Cellular and Infection Microbiology, vol. 7, 25 July 2017.

- [8] R. A. e. all, "The Role of Decision Support System (DSS) in Prevention of Cardiovascular Disease: A Systematic Review and Meta-Analysis," *US National Library of Medicine - National Institute Health*, 10 October 2012.
- [9] Y. Naiobe, "Penderita DBD di Kabupaten Malang Bertambah," *SindoNews.com*, 5 February 2015. [Online]. Available: <https://daerah.sindonews.com/read/960603/23/penderita-dbd-di-kabupatenmalang-bertambah-1423130521>. [Accessed 9 February 2018].
- [10] K. S. a. M. Ramadhani, *Sistem Pendukung Keputusan*, Bandung: PT. Remaja Rosdakarya, 1998.
- [11] D. Andayati, "Sistem Pendukung Keputusan Pra Seleksi Penerima Siswa Baru (PSB) Online Yojyakart," *Jurnal Teknologi*, vol. III, no. Sistem Pendukung Keputusan, pp. 147-148, 2010.
- [12] E. R. S. D. D. Turban, *Decision Support and Business Intelligence Systems* 9th Edition, Pearson, 2011.
- [13] F. Gorunescu, "Data Mining Concepts Model and Techniques," *ISBN 978-3-642-19720-8*, 2011.
- [14] E. F. a. M. H. I. H. Witten, *Data Mining Practical Machine Learning Tools and Techniques* 3rd Edition, USA : Elsevier, 2011.
- [15] S. D. & X. Du, *Data Mining and Machine Learning in Cybersecurity*, London, New York: Taylor & Francis Group, 2011.

- [16] D. Larose, *Discovering Knowledge in Data - An Introduction in Data Mining*, Canada: A John Wiley & Sons, Inc, 2005.
- [17] S. Pujiono, A. Amborowati and M. Suyanto, "Analisis Kepuasan Publik Menggunakan WEKA dalam Mewujudkan Good Governance di Kota Yogyakarta," *JURNAL DASIS*, vol. 14, no. ISSN: 1411-3201, p. 46, 2013.
- [18] S. Few, "Information Dashboard Design : The Effective Visual Communication of Data," O'Reilly, 2006.
- [19] O. Yigitbasioglu, "A Review of Dashboards in Performance Management : Implication for Design and Research," *Journal of Accounting Information Systems*, vol. 13, pp. 41-59, 2012.
- [20] I. Jamil, "An Innovation Forecasting and Dashboard System for Malaysian Dengue Trends," in *International Conference on Applied Science and Technology*, Malaysia, 2016.
- [21] E. Hariyanti, "Perancangan Sistem Dashboard untuk Monitoring Indikator Kinerja Universitas," in *Seminar Nasional Sistem Informasi Indonesia 2014*, Surabaya, 2014.
- [22] Novell, *Secure Enterprise Dashboard : a Key to Business Agility*, White Paper, 2004.

Halaman ini sengaja dikosongkan

BIODATA PENULIS



Penulis lahir di Madiun, 6 Juni 1996, dengan nama lengkap Tresnaning Arifiyah. Penulis merupakan anak pertama dari dua bersaudara. Riwayat pendidikan penulis yaitu SD Negeri 06 Sugihwaras-Madiun, SMP Negeri 1 Mejayan- Madiun, SMA Negeri 1 Mejayan-Madiun, dan akhirnya menjadi salah satu mahasiswa Sistem Informasi angkatan 2014 melalui jalur SNMPTN dengan NRP 0521 14 4000 020.

Selama kuliah penulis bergabung dalam organisasi kemahasiswaan, yaitu HMSI (Himpunan Mahasiswa Sistem Informasi) ITS dan BEM FTIf ITS. Penulis menjadi Staff Muda di Departemen Sosial Masyarakat HMSI-ITS. Penulis juga menjadi staff Muda di BEM FTIf ITS tepatnya di SRD (Student Resource Department). Penulis sering terlibat dalam acara kepanitiaan tingkat jurusan, fakultas, hingga event Nasional dan Internasional, diantaranya : sebagai Bendahara di acara IS/IT Campaign, Public Relation di acara FTIf-Festival, Event Organizer di acara SESINDO (Seminar Nasional Sistem Informasi Indonesia) dan ISICO (Information System International Conference). Diluar perkuliahan, penulis pernah mengikuti beberapa program magang, seperti pengembangan Data Warehouse dan Pembuatan Dashboard di Departemen Pengembangan Teknologi Sistem Informasi ITS, mengikuti Telkomsel Apparentice Program di Telkomsel, mengikuti Communication Skill Training melalui program Indonesia Next dari Telkomsel serta telah lulus di beberapa sertifikasi seperti IC3, Microsoft Office Power Point, dan Training SAP. Penulis mengambil bidang minat Rekayasa Data dan Intelegensi Bisnis. Penulis dapat dihubungi melalui whatsapp di 082298605827.

Halaman ini sengaja dikosongkan

LAMPIRAN A : DATA AKTUAL DBD

No	Nama Puskesmas	2017												2018		
		Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agust	Sept	Okt	Nov	Des	Jan	Feb	Mar
1	Tumpang	0	0	0	7	0	1	0	0	2	12	1	10	1	0	3
2	Poncokusumo	11	8	10	3	2	2	1	1	3	3	1	2	4	0	0
3	Jabung	0	1	0	4		1	0	7	6	0	8	7	3	0	0
4	Pakis	7	5	4	8	2	1	0	3	5	0	0	0	0	0	0
5	Lawang	1	5	1	4	1	6	1	3	0	0	0	1	3	0	0
6	Singosari	0	2	1	2	2	1	0	1	0	1	1	0	1	3	0
7	Ardimulyo	0	2	0	1	1	0	0	0	0	0	3	1	1	0	0
8	Karangploso	1	0	1	5	0	2	0	4	2	0	4	1	0	0	0
9	Dau	3	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	Pujon	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
11	Ngantang	0	0	0	0	0	0	0	7	2		3	0	0	1	0
12	Kasembon	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
13	Kepanjen	0	2	4	4	0	0	0	6	3		2	0	1	0	0

No	Nama Puskesmas	2017												2018		
		Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agust	Sept	Okt	Nov	Des	Jan	Feb	Mar
14	Sumberpucung	1	1	0	1	0	0	0	0	1	2	0	0	6	3	2
15	Kromengan	1	2	0	0	0	0	0	1	0	0	2	3	0	0	0
16	Pakisaji	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	11	0
17	Ngajum	4	0	0	2	0	0	0	3	2	0	1	1	3	0	1
18	Wonosari	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1
19	Wagir	3	5	1	0	0	4	0	0	2	4	3	9	0	0	0
20	Pajak	4	3	2	1	2	0	0	0	0	0	1	8	2	0	0
21	Sumbermanjing Kulon	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
22	Donomulyo	0	1	0	2	0	0	0	0	2	0	7	3	1	2	2
23	Kalipare	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0
24	Bantur	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0
25	Wonokerto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
26	Gedangan	4	0	2	0	0	0	0	0	0	1	1	0	4	1	1
27	Pagelaran	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	4	1	3
28	Gondanglegi	0	0	0	5	0	0	0	5	0	10	0	7	6	7	0

No	Nama Puskesmas	2017												2018		
		Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agust	Sept	Okt	Nov	Des	Jan	Feb	Mar
29	Ketawang	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	2	0	0
30	Bululawang	2	8	2	8	0	1	0	6	1	1	2	1	1	0	0
31	Wajak	4	4	3	1	1	2	1	2	5	4	3	2	3	0	0
32	Tajinan	0	3	9	1	1	0	0	0	0	1	2	2	1	0	2
33	Turen	5	5	6	5	1	2	2	13	8	13	0	8	0	0	0
34	Dampit	1	1	0	1	1	0	0	0	1	3	0	3	7	3	5
35	Pamotan	2	1	0	3	0	2	1	3	0	2	2	1	2	0	0
36	Sumbermanjing Wetan	2	3	1	1	0	1	3	2	3	11	0	1	0	0	0
37	Sitiarjo	5	2	1	6	1	0	0	3	8		3	5	0	0	0
38	Ampelgading	17	2	8	2	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
39	Tirtoyudo	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	4	0	4

Halaman sengaja dikosongkan

LAMPIRAN B : DATA MUSIM

Berikut ini lamiran data curah hujan hujan di wilayah Kabupaten Malang per bulan dari bulan Januari 2017 hingga bulan Maret 2018.

BULAN	TAHUN	CURAH HUJAN	MUSIM
Januari	2017	374,3	penghujan
Februari	2017	238,1	penghujan
Maret	2017	406,3	penghujan
April	2017	254,2	penghujan
Mei	2017	42	kemarau
Juni	2017	35	kemarau
July	2017	39,3	kemarau
Agustus	2017	0,1	kemarau
September	2017	45,9	kemarau
Oktober	2017	111,8	kemarau
November	2017	395,9	penghujan
Desember	2017	276,3	penghujan
Januari	2018	439,3	penghujan
Februari	2018	226,1	penghujan
Maret	2018	185,9	penghujan

Halaman sengaja dikosongkan

LAMPIRAN C : DATA PELABELAN KLASIFIKASI REKOMENDASI

Berikut ini lampiran data pekabelas klasifikasi untuk penentuan rekomendasi tindakan penanganan Demam Berdarah.

Keterangan Kode Rekomendasi :

Kode Rek	Detail Rekomendasi	Keterangan Rekomendasi	Hasil PE	Detail Hasil PE
RK1	Perlu tindakan penyuluhan, dan Pemberanrasan Sarang Nyamuk (PSN)	Tidak diperlukan fogging	Negatif	Ada penderita DBD, Tidak ada jentik nyamuk dan penderita panas lain
RK2	Perlu tindakan penyuluhan, PSN, fogging dan abatesasi	Perlu dilakukan fogging 2x dengan rentang waktu 1 minggu	Positif	Ada penderita, ada jentik nyamuk dan panas lain
RJ3	Tidak perlu tindakan apapun	Tidak dilakukan fogging	Tidak Ada PE	Tidak ada jumlah penderita Demam Berdarah

Halaman sengaja dikosongk

LAMPIRAN D : DATASET DEMAM BERDARAH

TAHUN	NAMA BULAN	PUSKESMAS	JUMLAH PASIEN DBD	STATUS KENAIKAN	MUSIM	HASIL PE	KODE KEPUTUSAN
2017	Januari	Tumpang	0	TIDAK	penghujan	tidak ada PE	RK3
2017	Februari	Tumpang	0	TIDAK	penghujan	tidak ada PE	RK3
2017	Maret	Tumpang	0	TIDAK	penghujan	tidak ada PE	RK3
2017	April	Tumpang	8	NAIK	penghujan	positif	RK2
2017	Mei	Tumpang	0	TIDAK	kemarau	tidak ada PE	RK3
2017	Juni	Tumpang	0	TIDAK	kemarau	tidak ada PE	RK3
2017	July	Tumpang	0	TIDAK	kemarau	tidak ada PE	RK3
2017	Agustus	Tumpang	2	NAIK	kemarau	positif	RK2
2017	September	Tumpang	0	TIDAK	kemarau	tidak ada PE	RK3
2017	November	Tumpang	4	TIDAK	penghujan	positif	RK2

TAHUN	NAMA BULAN	PUSKESMAS	JUMLAH PASIEN DBD	STATUS KENAIKAN	MUSIM	HASIL PE	KODE KEPUTUSAN
2017	Desember	Tumpang	7	NAIK	penghujan	positif	RK2
2018	Januari	Tumpang	1	TIDAK	penghujan	positif	RK2
2018	Februari	Tumpang	0	TIDAK	kemarau	tidak ada PE	RK3
2018	Maret	Tumpang	3	NAIK	kemarau	positif	RK2
2017	Januari	Poncokusumo	11	NAIK	penghujan	positif	RK2
2017	Februari	Poncokusumo	8	TIDAK	penghujan	positif	RK2
2017	Maret	Poncokusumo	11	NAIK	penghujan	negatif	RK1
2017	April	Poncokusumo	0	TIDAK	penghujan	tidak ada PE	RK3
2017	Mei	Poncokusumo	2	NAIK	penghujan	negatif	RK1
2017	Juni	Poncokusumo	1	TIDAK	penghujan	positif	RK2
2017	July	Poncokusumo	2	NAIK	penghujan	negatif	RK1
2017	Agustus	Poncokusumo	1	TIDAK	kemarau	negatif	RK1
2017	September	Poncokusumo	4	NAIK	kemarau	negatif	RK1
2017	Oktober	Poncokusumo	2	TIDAK	kemarau	negatif	RK1

TAHUN	NAMA BULAN	PUSKESMAS	JUMLAH PASIE DBD	STATUS KENAIKAN	MUSIM	HASIL PE	KODE KEPUTUSAN
2017	November	Poncokusumo	2	TIDAK	kemarau	negatif	RK1
2017	Desember	Poncokusumo	2	TIDAK	kemarau	negatif	RK1
2018	Januari	Poncokusumo	3	NAIK	kemarau	negatif	RK1
2018	Februari	Poncokusumo	0	TIDAK	kemarau	tidak ada PE	RK3
2018	Maret	Poncokusumo	0	TIDAK	kemarau	tidak ada PE	RK3
2017	Januari	Jabung	0	TIDAK	kemarau	tidak ada PE	RK3
2017	Februari	Jabung	1	NAIK	penghujan	positif	RK2
2017	Maret	Jabung	0	TIDAK	penghujan	tidak ada PE	RK3
2017	April	Jabung	4	NAIK	penghujan	positif	RK2
2017	Mei	Jabung	1	TIDAK	penghujan	positif	RK2
2017	Juni	Jabung	3	NAIK	penghujan	negatif	RK1
2017	July	Jabung	5	NAIK	penghujan	positif	RK2
2017	Agustus	Jabung	5	TIDAK	penghujan	negatif	RK1

TAHUN	NAMA BULAN	PUSKESMAS	JUMLAH PASIE DBD	STATUS KENAIKAN	MUSIM	HASIL PE	KODE KEPUTUSAN
2017	September	Jabung	0	TIDAK	penghujan	tidak ada PE	RK3
2017	Oktober	Jabung	8	NAIK	penghujan	negatif	RK1
2017	November	Jabung	7	TIDAK	kemarau	positif	RK2
2017	Desember	Jabung	0	TIDAK	kemarau	tidak ada PE	RK3
2018	Januari	Jabung	3	NAIK	kemarau	negatif	RK1
2018	Februari	Jabung	0	TIDAK	penghujan	tidak ada PE	RK3
2018	Maret	Jabung	0	TIDAK	penghujan	tidak ada PE	RK3
2017	Januari	Pakis	10	NAIK	kemarau	positif	RK2
2017	Februari	Pakis	4	TIDAK	kemarau	positif	RK2
2017	Maret	Pakis	2	TIDAK	kemarau	negatif	RK1
2017	April	Pakis	9	NAIK	kemarau	positif	RK2
2017	Mei	Pakis	2	TIDAK	penghujan	negatif	RK1
2017	Juni	Pakis	1	TIDAK	penghujan	negatif	RK1

TAHUN	NAMA BULAN	PUSKESMAS	JUMLAH PASIEN DBD	STATUS KENAIKAN	MUSIM	HASIL PE	KODE KEPUTUSAN
2017	July	Pakis	4	NAIK	penghujan	negatif	RK1
2017	Agustus	Pakis	3	TIDAK	penghujan	positif	RK2
2017	September	Pakis	0	TIDAK	penghujan	tidak ada PE	RK3
2017	Oktober	Pakis	0	TIDAK	penghujan	tidak ada PE	RK3
2017	November	Pakis	0	TIDAK	penghujan	tidak ada PE	RK3
2017	Desember	Pakis	0	TIDAK	penghujan	tidak ada PE	RK3
2018	Januari	Pakis	0	TIDAK	penghujan	tidak ada PE	RK3
2018	Februari	Pakis	0	TIDAK	penghujan	tidak ada PE	RK3
2018	Maret	Pakis	0	TIDAK	penghujan	tidak ada PE	RK3
2017	Januari	Lawang	6	NAIK	penghujan	positif	RK2
2017	Februari	Lawang	2	TIDAK	kemarau	positif	RK2

TAHUN	NAMA BULAN	PUSKESMAS	JUMLAH PASIEN DBD	STATUS KENAIKAN	MUSIM	HASIL PE	KODE KEPUTUSAN
2017	Maret	Lawang	3	NAIK	kemarau	positif	RK2
2017	April	Lawang	1	TIDAK	kemarau	negatif	RK1
2017	Mei	Lawang	3	NAIK	kemarau	negatif	RK1
2017	Juni	Lawang	4	NAIK	kemarau	positif	RK2
2017	July	Lawang	0	TIDAK	kemarau	tidak ada PE	RK3
2017	Agustus	Lawang	3	NAIK	penghujan	negatif	RK1
2017	September	Lawang	0	TIDAK	penghujan	tidak ada PE	RK3
2017	Oktober	Lawang	0	TIDAK	penghujan	tidak ada PE	RK3
2017	November	Lawang	0	TIDAK	penghujan	tidak ada PE	RK3
2017	Desember	Lawang	2	NAIK	penghujan	positif	RK2
2018	Januari	Lawang	2	TIDAK	penghujan	positif	RK2
2018	Februari	Lawang	0	TIDAK	penghujan	tidak ada PE	RK3

TAHUN	NAMA BULAN	PUSKESMAS	JUMLAH PASIEN DBD	STATUS KENAIKAN	MUSIM	HASIL PE	KODE KEPUTUSAN
2018	Maret	Lawang	0	TIDAK	penghujan	tidak ada PE	RK3
2017	Januari	Singosari	1	NAIK	penghujan	positif	RK2
2017	Februari	Singosari	1	TIDAK	penghujan	negatif	RK1
2017	Maret	Singosari	2	NAIK	penghujan	negatif	RK1
2017	April	Singosari	2	TIDAK	penghujan	negatif	RK1
2017	Mei	Singosari	2	TIDAK	kemarau	negatif	RK1
2017	Juni	Singosari	0	TIDAK	kemarau	tidak ada PE	RK3
2017	July	Singosari	0	TIDAK	kemarau	tidak ada PE	RK3
2017	Agustus	Singosari	1	NAIK	kemarau	positif	RK2
2017	September	Singosari	2	NAIK	kemarau	positif	RK2
2017	Oktober	Singosari	0	TIDAK	kemarau	tidak ada PE	RK3
2017	November	Singosari	0	TIDAK	penghujan	tidak ada PE	RK3

TAHUN	NAMA BULAN	PUSKESMAS	JUMLAH PASIEN DBD	STATUS KENAIKAN	MUSIM	HASIL PE	KODE KEPUTUSAN
2017	Desember	Singosari	0	TIDAK	penghujan	tidak ada PE	RK3
2018	Januari	Singosari	1	NAIK	penghujan	positif	RK2
2018	Februari	Singosari	3	NAIK	kemarau	positif	RK2
2018	Maret	Singosari	0	TIDAK	kemarau	tidak ada PE	RK3
2017	Januari	Ardimulyo	0	TIDAK	penghujan	tidak ada PE	RK3
2017	Februari	Ardimulyo	2	NAIK	penghujan	positif	RK2
2017	Maret	Ardimulyo	1	TIDAK	penghujan	positif	RK2
2017	April	Ardimulyo	0	TIDAK	penghujan	tidak ada PE	RK3
2017	Mei	Ardimulyo	1	NAIK	penghujan	negatif	RK1
2017	Juni	Ardimulyo	0	TIDAK	penghujan	tidak ada PE	RK3
2017	July	Ardimulyo	0	TIDAK	penghujan	tidak ada PE	RK3

2017	Agustus	Ardimulyo	0	TIDAK	kemarau	tidak ada PE	RK3
TAHUN	NAMA BULAN	PUSKESMAS	JUMLAH PASIE DBD	STATUS KENAIKAN	MUSIM	HASIL PE	KODE KEPUTUSAN
2017	September	Ardimulyo	0	TIDAK	kemarau	tidak ada PE	RK3
2017	Oktober	Ardimulyo	0	TIDAK	kemarau	tidak ada PE	RK3
2017	November	Ardimulyo	3	NAIK	kemarau	positif	RK2
2017	Desember	Ardimulyo	1	TIDAK	kemarau	positif	RK2
2018	Januari	Ardimulyo	1	TIDAK	kemarau	positif	RK2
2018	Februari	Ardimulyo	0	TIDAK	kemarau	tidak ada PE	RK3
2018	Maret	Ardimulyo	0	TIDAK	kemarau	tidak ada PE	RK3
2017	Januari	Karangploso	1	NAIK	kemarau	positif	RK2
2017	Februari	Karangploso	0	TIDAK	penghujan	tidak ada PE	RK3
2017	Maret	Karangploso	2	NAIK	penghujan	negatif	RK1
2017	April	Karangploso	4	NAIK	penghujan	positif	RK2

2017	Mei	Karangploso	2	TIDAK	penghujan	negatif	RK1
TAHUN	NAMA BULAN	PUSKESMAS	JUMLAH PASIEN DBD	STATUS KENAIKAN	MUSIM	HASIL PE	KODE KEPUTUSAN
2017	Juni	Karangploso	0	TIDAK	penghujan	tidak ada PE	RK3
2017	July	Karangploso	3	NAIK	penghujan	negatif	RK1
2017	Agustus	Karangploso	1	TIDAK	penghujan	positif	RK2
2017	September	Karangploso	2	NAIK	penghujan	negatif	RK1
2017	Oktober	Karangploso	0	TIDAK	penghujan	tidak ada PE	RK3
2017	November	Karangploso	4	NAIK	kemarau	positif	RK2
2017	Desember	Karangploso	1	TIDAK	kemarau	positif	RK2
2018	Januari	Karangploso	0	TIDAK	kemarau	tidak ada PE	RK3
2018	Februari	Karangploso	0	TIDAK	penghujan	tidak ada PE	RK3
2018	Maret	Karangploso	0	TIDAK	penghujan	tidak ada PE	RK3
2017	Januari	Dau	3	NAIK	kemarau	positif	RK2

2017	Februari	Dau	1	TIDAK	kemarau	positif	RK2
2017	Maret	Dau	1	TIDAK	kemarau	negatif	RK1
TAHUN	NAMA BULAN	PUSKESMAS	JUMLAH PASIE DBD	STATUS KENAIKAN	MUSIM	HASIL PE	KODE KEPUTUSAN
2017	April	Dau	0	TIDAK	kemarau	tidak ada PE	RK3
2017	Mei	Dau	1	NAIK	penghujan	negatif	RK1
2017	Juni	Dau	0	TIDAK	penghujan	tidak ada PE	RK3
2017	July	Dau	0	TIDAK	penghujan	tidak ada PE	RK3
2017	Agustus	Dau	0	TIDAK	penghujan	tidak ada PE	RK3
2017	September	Dau	0	TIDAK	penghujan	tidak ada PE	RK3
2017	Oktober	Dau	0	TIDAK	penghujan	tidak ada PE	RK3
2017	November	Dau	0	TIDAK	penghujan	tidak ada PE	RK3
2017	Desember	Dau	0	TIDAK	penghujan	tidak ada PE	RK3

2018	Januari	Dau	0	TIDAK	penghujan	tidak ada PE	RK3
TAHUN	NAMA BULAN	PUSKESMAS	JUMLAH PASIEN DBD	STATUS KENAIKAN	MUSIM	HASIL PE	KODE KEPUTUSAN
2018	Februari	Dau	0	TIDAK	penghujan	tidak ada PE	RK3
2018	Maret	Dau	0	TIDAK	penghujan	tidak ada PE	RK3
2017	Januari	Pujon	2	NAIK	penghujan	positif	RK2
2017	Februari	Pujon	1	TIDAK	kemarau	positif	RK2
2017	Maret	Pujon	0	TIDAK	kemarau	tidak ada PE	RK3
2017	April	Pujon	0	TIDAK	kemarau	tidak ada PE	RK3
2017	Mei	Pujon	0	TIDAK	kemarau	tidak ada PE	RK3
2017	Juni	Pujon	0	TIDAK	kemarau	tidak ada PE	RK3
2017	July	Pujon	0	TIDAK	kemarau	tidak ada PE	RK3

2017	Agustus	Pujon	0	TIDAK	penghujan	tidak ada PE	RK3
TAHUN	NAMA BULAN	PUSKESMAS	JUMLAH PASIHEN DBD	STATUS KENAIKAN	MUSIM	HASIL PE	KODE KEPUTUSAN
2017	September	Pujon	0	TIDAK	penghujan	tidak ada PE	RK3
2017	Oktober	Pujon	0	TIDAK	penghujan	tidak ada PE	RK3
2017	November	Pujon	1	NAIK	penghujan	positif	RK2
2017	Desember	Pujon	0	TIDAK	penghujan	tidak ada PE	RK3
2018	Januari	Pujon	0	TIDAK	penghujan	tidak ada PE	RK3
2018	Februari	Pujon	0	TIDAK	penghujan	tidak ada PE	RK3
2018	Maret	Pujon	0	TIDAK	penghujan	tidak ada PE	RK3
2017	Januari	Ngantang	0	TIDAK	penghujan	tidak ada PE	RK3
2017	Februari	Ngantang	0	TIDAK	penghujan	tidak ada PE	RK3

2017	Maret	Ngantang	0	TIDAK	penghujan	tidak ada PE	RK3
TAHUN	NAMA BULAN	PUSKESMAS	JUMLAH PASIHEN DBD	STATUS KENAIKAN	MUSIM	HASIL PE	KODE KEPUTUSAN
2017	April	Ngantang	0	TIDAK	penghujan	tidak ada PE	RK3
2017	Mei	Ngantang	0	TIDAK	kemarau	tidak ada PE	RK3
2017	Juni	Ngantang	0	TIDAK	kemarau	tidak ada PE	RK3
2017	July	Ngantang	7	NAIK	kemarau	positif	RK2
2017	Agustus	Ngantang	2	TIDAK	kemarau	positif	RK2
2017	September	Ngantang	0	TIDAK	kemarau	tidak ada PE	RK3
2017	Oktober	Ngantang	2	NAIK	kemarau	negatif	RK1
2017	November	Ngantang	1	TIDAK	penghujan	positif	RK2
2017	Desember	Ngantang	0	TIDAK	penghujan	tidak ada PE	RK3
2018	Januari	Ngantang	0	TIDAK	penghujan	tidak ada PE	RK3

2018	Februari	Ngantang	1	NAIK	kemarau	positif	RK2
2018	Maret	Ngantang	0	TIDAK	kemarau	tidak ada PE	RK3
TAHUN	NAMA BULAN	PUSKESMAS	JUMLAH PASIEN DBD	STATUS KENAIKAN	MUSIM	HASIL PE	KODE KEPUTUSAN
2017	Januari	Kasembon	0	TIDAK	penghujan	tidak ada PE	RK3
2017	Februari	Kasembon	0	TIDAK	penghujan	tidak ada PE	RK3
2017	Maret	Kasembon	0	TIDAK	penghujan	tidak ada PE	RK3
2017	April	Kasembon	0	TIDAK	penghujan	tidak ada PE	RK3
2017	Mei	Kasembon	0	TIDAK	penghujan	tidak ada PE	RK3
2017	Juni	Kasembon	0	TIDAK	penghujan	tidak ada PE	RK3
2017	July	Kasembon	0	TIDAK	penghujan	tidak ada PE	RK3
2017	Agustus	Kasembon	0	TIDAK	kemarau	tidak ada PE	RK3

2017	September	Kasembon	0	TIDAK	kemarau	tidak ada PE	RK3
2017	Oktober	Kasembon	0	TIDAK	kemarau	tidak ada PE	RK3
TAHUN	NAMA BULAN	PUSKESMAS	JUMLAH PASIE DBD	STATUS KENAIKAN	MUSIM	HASIL PE	KODE KEPUTUSAN
2017	November	Kasembon	0	TIDAK	kemarau	tidak ada PE	RK3
2017	Desember	Kasembon	0	TIDAK	kemarau	tidak ada PE	RK3
2018	Januari	Kasembon	0	TIDAK	kemarau	tidak ada PE	RK3
2018	Februari	Kasembon	1	NAIK	kemarau	positif	RK2
2018	Maret	Kasembon	1	TIDAK	kemarau	positif	RK2
2017	Januari	Kepanjeng	0	TIDAK	kemarau	tidak ada PE	RK3
2017	Februari	Kepanjeng	2	NAIK	penghujan	negatif	RK1
2017	Maret	Kepanjeng	4	NAIK	penghujan	positif	RK2
2017	April	Kepanjeng	4	TIDAK	penghujan	negatif	RK1

2017	Mei	Kepanjeng	0	TIDAK	penghujan	tidak ada PE	RK3
2017	Juni	Kepanjeng	2	NAIK	penghujan	negatif	RK1
2017	July	Kepanjeng	4	NAIK	penghujan	positif	RK2
2017	Agustus	Kepanjeng	3	TIDAK	penghujan	negatif	RK1
TAHUN	NAMA BULAN	PUSKESMAS	JUMLAH PASIEN DBD	STATUS KENAIKAN	MUSIM	HASIL PE	KODE KEPUTUSAN
2017	September	Kepanjeng	2	TIDAK	penghujan	negatif	RK1
2017	Oktober	Kepanjeng	0	TIDAK	penghujan	tidak ada PE	RK3
2017	November	Kepanjeng	0	TIDAK	kemarau	tidak ada PE	RK3
2017	Desember	Kepanjeng	0	TIDAK	kemarau	tidak ada PE	RK3
2018	Januari	Kepanjeng	1	NAIK	kemarau	positif	RK2
2018	Februari	Kepanjeng	0	TIDAK	penghujan	tidak ada PE	RK3
2018	Maret	Kepanjeng	0	TIDAK	penghujan	tidak ada PE	RK3
2017	Januari	Sumber pucung	1	NAIK	kemarau	positif	RK2

2017	Februari	Sumber pucung	1	TIDAK	kemarau	positif	RK2
2017	Maret	Sumber pucung	0	TIDAK	kemarau	tidak ada PE	RK3
2017	April	Sumber pucung	1	NAIK	kemarau	negatif	RK1
TAHUN	NAMA BULAN	PUSKESMAS	JUMLAH PASIEAN DBD	STATUS KENAIKAN	MUSIM	HASIL PE	KODE KEPUTUSAN
2017	Mei	Sumber pucung	0	TIDAK	penghujan	tidak ada PE	RK3
2017	Juni	Sumber pucung	0	TIDAK	penghujan	tidak ada PE	RK3
2017	July	Sumber pucung	0	TIDAK	penghujan	tidak ada PE	RK3
2017	Agustus	Sumber pucung	1	NAIK	penghujan	positif	RK2
2017	September	Sumber pucung	2	NAIK	penghujan	positif	RK2
2017	Oktober	Sumber pucung	0	TIDAK	penghujan	tidak ada PE	RK3
2017	November	Sumber pucung	0	TIDAK	penghujan	tidak ada PE	RK3
2017	Desember	Sumber pucung	0	TIDAK	penghujan	tidak ada PE	RK3

2018	Januari	Sumber pucung	5	NAIK	penghujan	positif	RK2
2018	Februari	Sumber pucung	3	TIDAK	penghujan	positif	RK2
2018	Maret	Sumber pucung	2	TIDAK	penghujan	negatif	RK1
2017	Januari	Kromengan	1	TIDAK	penghujan	negatif	RK1
TAHUN	NAMA BULAN	PUSKESMAS	JUMLAH PASIEN DBD	STATUS KENAIKAN	MUSIM	HASIL PE	KODE KEPUTUSAN
2017	Februari	Kromengan	2	NAIK	kemarau	negatif	RK1
2017	Maret	Kromengan	0	TIDAK	kemarau	tidak ada PE	RK3
2017	April	Kromengan	0	TIDAK	kemarau	tidak ada PE	RK3
2017	Mei	Kromengan	0	TIDAK	kemarau	tidak ada PE	RK3
2017	Juni	Kromengan	1	NAIK	kemarau	positif	RK2
2017	July	Kromengan	0	TIDAK	kemarau	tidak ada PE	RK3
2017	Agustus	Kromengan	0	TIDAK	penghujan	tidak ada PE	RK3
2017	September	Kromengan	1	NAIK	penghujan	positif	RK2

2017	Oktober	Kromengan	1	TIDAK	penghujan	positif	RK2
2017	November	Kromengan	3	NAIK	penghujan	positif	RK2
2017	Desember	Kromengan	0	TIDAK	penghujan	tidak ada PE	RK3
TAHUN	NAMA BULAN	PUSKESMAS	JUMLAH PASIE DBD	STATUS KENAIKAN	MUSIM	HASIL PE	KODE KEPUTUSAN
2018	Januari	Kromengan	0	TIDAK	penghujan	tidak ada PE	RK3
2018	Februari	Kromengan	0	TIDAK	penghujan	tidak ada PE	RK3
2018	Maret	Kromengan	0	TIDAK	penghujan	tidak ada PE	RK3
2017	Januari	Pakisaji	0	TIDAK	penghujan	tidak ada PE	RK3
2017	Februari	Pakisaji	0	TIDAK	penghujan	tidak ada PE	RK3
2017	Maret	Pakisaji	0	TIDAK	penghujan	tidak ada PE	RK3
2017	April	Pakisaji	0	TIDAK	penghujan	tidak ada PE	RK3

2017	Mei	Pakisaji	0	TIDAK	kemarau	tidak ada PE	RK3
2017	Juni	Pakisaji	0	TIDAK	kemarau	tidak ada PE	RK3
2017	July	Pakisaji	0	TIDAK	kemarau	tidak ada PE	RK3
TAHUN	NAMA BULAN	PUSKESMAS	JUMLAH PASIEN DBD	STATUS KENAIKAN	MUSIM	HASIL PE	KODE KEPUTUSAN
2017	Agustus	Pakisaji	0	TIDAK	kemarau	tidak ada PE	RK3
2017	September	Pakisaji	0	TIDAK	kemarau	tidak ada PE	RK3
2017	Oktober	Pakisaji	0	TIDAK	kemarau	tidak ada PE	RK3
2017	November	Pakisaji	0	TIDAK	penghujan	tidak ada PE	RK3
2017	Desember	Pakisaji	0	TIDAK	penghujan	tidak ada PE	RK3
2018	Januari	Pakisaji	4	NAIK	penghujan	positif	RK2
2018	Februari	Pakisaji	11	NAIK	kemarau	positif	RK2

2018	Maret	Pakisaji	0	TIDAK	kemarau	tidak ada PE	RK3
2017	Januari	Ngajum	4	NAIK	penghujan	negatif	RK1
2017	Februari	Ngajum	0	TIDAK	penghujan	tidak ada PE	RK3
2017	Maret	Ngajum	0	TIDAK	penghujan	tidak ada PE	RK3
TAHUN	NAMA BULAN	PUSKESMAS	JUMLAH PASIEN DBD	STATUS KENAIKAN	MUSIM	HASIL PE	KODE KEPUTUSAN
2017	April	Ngajum	2	NAIK	penghujan	positif	RK2
2017	Mei	Ngajum	0	TIDAK	penghujan	tidak ada PE	RK3
2017	Juni	Ngajum	1	NAIK	penghujan	negatif	RK1
2017	July	Ngajum	2	NAIK	penghujan	positif	RK2
2017	Agustus	Ngajum	2	TIDAK	kemarau	negatif	RK1
2017	September	Ngajum	1	TIDAK	kemarau	negatif	RK1
2017	Oktober	Ngajum	0	TIDAK	kemarau	tidak ada PE	RK3
2017	November	Ngajum	1	NAIK	kemarau	positif	RK2

2017	Desember	Ngajum	0	TIDAK	kemarau	tidak ada PE	RK3
2018	Januari	Ngajum	3	NAIK	kemarau	positif	RK2
2018	Februari	Ngajum	0	TIDAK	kemarau	tidak ada PE	RK3
2018	Maret	Ngajum	1	NAIK	kemarau	negatif	RK1
2017	Januari	Wonosari	1	TIDAK	kemarau	positif	RK2
TAHUN	NAMA BULAN	PUSKESMAS	JUMLAH PASIEN DBD	STATUS KENAIKAN	MUSIM	HASIL PE	KODE KEPUTUSAN
2017	Februari	Wonosari	0	TIDAK	penghujan	tidak ada PE	RK3
2017	Maret	Wonosari	0	TIDAK	penghujan	tidak ada PE	RK3
2017	April	Wonosari	0	TIDAK	penghujan	tidak ada PE	RK3
2017	Mei	Wonosari	0	TIDAK	penghujan	tidak ada PE	RK3
2017	Juni	Wonosari	0	TIDAK	penghujan	tidak ada PE	RK3
2017	July	Wonosari	0	TIDAK	penghujan	tidak ada PE	RK3

2017	Agustus	Wonosari	1	NAIK	penghujan	positif	RK2
2017	September	Wonosari	1	TIDAK	penghujan	positif	RK2
2017	Oktober	Wonosari	0	TIDAK	penghujan	tidak ada PE	RK3
2017	November	Wonosari	0	TIDAK	kemarau	tidak ada PE	RK3
TAHUN	NAMA BULAN	PUSKESMAS	JUMLAH PASIEN DBD	STATUS KENAIKAN	MUSIM	HASIL PE	KODE KEPUTUSAN
2017	Desember	Wonosari	0	TIDAK	kemarau	tidak ada PE	RK3
2018	Januari	Wonosari	0	TIDAK	kemarau	tidak ada PE	RK3
2018	Februari	Wonosari	0	TIDAK	penghujan	tidak ada PE	RK3
2018	Maret	Wonosari	1	NAIK	penghujan	positif	RK2
2017	Januari	Wagir	7	NAIK	kemarau	positif	RK2
2017	Februari	Wagir	2	TIDAK	kemarau	negatif	RK1
2017	Maret	Wagir	0	TIDAK	kemarau	tidak ada PE	RK3
2017	April	Wagir	1	NAIK	kemarau	negatif	RK1

2017	Mei	Wagir	3	NAIK	penghujan	positif	RK2
2017	Juni	Wagir	1	TIDAK	penghujan	negatif	RK1
2017	July	Wagir	0	TIDAK	penghujan	tidak ada PE	RK3
2017	Agustus	Wagir	0	TIDAK	penghujan	tidak ada PE	RK3
TAHUN	NAMA BULAN	PUSKESMAS	JUMLAH PASIEN DBD	STATUS KENAIKAN	MUSIM	HASIL PE	KODE KEPUTUSAN
2017	September	Wagir	3	NAIK	penghujan	positif	RK2
2017	Oktober	Wagir	5	NAIK	penghujan	positif	RK2
2017	November	Wagir	9	NAIK	penghujan	positif	RK2
2017	Desember	Wagir	0	TIDAK	penghujan	tidak ada PE	RK3
2018	Januari	Wagir	0	TIDAK	penghujan	tidak ada PE	RK3
2018	Februari	Wagir	0	TIDAK	penghujan	tidak ada PE	RK3
2018	Maret	Wagir	0	TIDAK	penghujan	tidak ada PE	RK3
2017	Januari	Pagak	4	NAIK	penghujan	positif	RK2

2017	Februari	Pagak	3	TIDAK	kemarau	positif	RK2
2017	Maret	Pagak	2	TIDAK	kemarau	negatif	RK1
2017	April	Pagak	1	TIDAK	kemarau	positif	RK2
2017	Mei	Pagak	2	NAIK	kemarau	negatif	RK1
TAHUN	NAMA BULAN	PUSKESMAS	JUMLAH PASIEN DBD	STATUS KENAIKAN	MUSIM	HASIL PE	KODE KEPUTUSAN
2017	Juni	Pagak	0	TIDAK	kemarau	tidak ada PE	RK3
2017	July	Pagak	0	TIDAK	kemarau	tidak ada PE	RK3
2017	Agustus	Pagak	0	TIDAK	penghujan	tidak ada PE	RK3
2017	September	Pagak	0	TIDAK	penghujan	tidak ada PE	RK3
2017	Oktober	Pagak	1	NAIK	penghujan	positif	RK2
2017	November	Pagak	7	NAIK	penghujan	positif	RK2
2017	Desember	Pagak	1	TIDAK	penghujan	positif	RK2
2018	Januari	Pagak	2	NAIK	penghujan	negatif	RK1

2018	Februari	Pagak	0	TIDAK	penghujan	tidak ada PE	RK3
2018	Maret	Pagak	0	TIDAK	penghujan	tidak ada PE	RK3
2017	Januari	Sumbermanjing Kulon	0	TIDAK	penghujan	tidak ada PE	RK3
TAHUN	NAMA BULAN	PUSKESMAS	JUMLAH PASIEN DBD	STATUS KENAIKAN	MUSIM	HASIL PE	KODE KEPUTUSAN
2017	Februari	Sumbermanjing Kulon	0	TIDAK	penghujan	tidak ada PE	RK3
2017	Maret	Sumbermanjing Kulon	0	TIDAK	penghujan	tidak ada PE	RK3
2017	April	Sumbermanjing Kulon	0	TIDAK	penghujan	tidak ada PE	RK3
2017	Mei	Sumbermanjing Kulon	0	TIDAK	kemarau	tidak ada PE	RK3
2017	Juni	Sumbermanjing Kulon	0	TIDAK	kemarau	tidak ada PE	RK3
2017	July	Sumbermanjing Kulon	0	TIDAK	kemarau	tidak ada PE	RK3
2017	Agustus	Sumbermanjing Kulon	0	TIDAK	kemarau	tidak ada PE	RK3

2017	September	Sumbermanjing Kulon	0	TIDAK	kemarau	tidak ada PE	RK3
2017	Oktober	Sumbermanjing Kulon	0	TIDAK	kemarau	tidak ada PE	RK3
2017	November	Sumbermanjing Kulon	0	TIDAK	penghujan	tidak ada PE	RK3
TAHUN	NAMA BULAN	PUSKESMAS	JUMLAH PASIE DBD	STATUS KENAIKAN	MUSIM	HASIL PE	KODE KEPUTUSAN
2017	Desember	Sumbermanjing Kulon	0	TIDAK	penghujan	tidak ada PE	RK3
2018	Januari	Sumbermanjing Kulon	1	NAIK	penghujan	positif	RK2
2018	Februari	Sumbermanjing Kulon	1	TIDAK	kemarau	positif	RK2
2018	Maret	Sumbermanjing Kulon	0	TIDAK	kemarau	tidak ada PE	RK3
2017	Januari	Donomulyo	0	TIDAK	penghujan	tidak ada PE	RK3
2017	Februari	Donomulyo	1	NAIK	penghujan	positif	RK2
2017	Maret	Donomulyo	1	TIDAK	penghujan	positif	RK2
2017	April	Donomulyo	1	TIDAK	penghujan	negatif	RK1

2017	Mei	Donomulyo	0	TIDAK	penghujan	tidak ada PE	RK3
2017	Juni	Donomulyo	0	TIDAK	penghujan	tidak ada PE	RK3
2017	July	Donomulyo	0	TIDAK	penghujan	tidak ada PE	RK3
TAHUN	NAMA BULAN	PUSKESMAS	JUMLAH PASIEN DBD	STATUS KENAIKAN	MUSIM	HASIL PE	KODE KEPUTUSAN
2017	Agustus	Donomulyo	2	NAIK	kemarau	positif	RK2
2017	September	Donomulyo	3	NAIK	kemarau	positif	RK2
2017	Oktober	Donomulyo	2	TIDAK	kemarau	negatif	RK1
2017	November	Donomulyo	5	NAIK	kemarau	positif	RK2
2017	Desember	Donomulyo	0	TIDAK	kemarau	tidak ada PE	RK3
2018	Januari	Donomulyo	1	NAIK	kemarau	positif	RK2
2018	Februari	Donomulyo	2	NAIK	kemarau	positif	RK2
2018	Maret	Donomulyo	2	TIDAK	kemarau	negatif	RK1
2017	Januari	Kalipare	1	TIDAK	kemarau	negatif	RK1
2017	Februari	Kalipare	1	TIDAK	penghujan	negatif	RK1

2017	Maret	Kalipare	0	TIDAK	penghujan	tidak ada PE	RK3
2017	April	Kalipare	1	NAIK	penghujan	negatif	RK1
2017	Mei	Kalipare	0	TIDAK	penghujan	tidak ada PE	RK3
TAHUN	NAMA BULAN	PUSKESMAS	JUMLAH PASIEN DBD	STATUS KENAIKAN	MUSIM	HASIL PE	KODE KEPUTUSAN
2017	Juni	Kalipare	0	TIDAK	penghujan	tidak ada PE	RK3
2017	July	Kalipare	0	TIDAK	penghujan	tidak ada PE	RK3
2017	Agustus	Kalipare	0	TIDAK	penghujan	tidak ada PE	RK3
2017	September	Kalipare	1	NAIK	penghujan	positif	RK2
2017	Oktober	Kalipare	0	TIDAK	penghujan	tidak ada PE	RK3
2017	November	Kalipare	1	NAIK	kemarau	negatif	RK1
2017	Desember	Kalipare	0	TIDAK	kemarau	tidak ada PE	RK3
2018	Januari	Kalipare	0	TIDAK	kemarau	tidak ada PE	RK3

2018	Februari	Kalipare	0	TIDAK	penghujan	tidak ada PE	RK3
2018	Maret	Kalipare	0	TIDAK	penghujan	tidak ada PE	RK3
TAHUN	NAMA BULAN	PUSKESMAS	JUMLAH PASIHEN DBD	STATUS KENAIKAN	MUSIM	HASIL PE	KODE KEPUTUSAN
2017	Januari	Bantur	0	TIDAK	kemarau	tidak ada PE	RK3
2017	Februari	Bantur	0	TIDAK	kemarau	tidak ada PE	RK3
2017	Maret	Bantur	0	TIDAK	kemarau	tidak ada PE	RK3
2017	April	Bantur	0	TIDAK	kemarau	tidak ada PE	RK3
2017	Mei	Bantur	0	TIDAK	penghujan	tidak ada PE	RK3
2017	Juni	Bantur	0	TIDAK	penghujan	tidak ada PE	RK3
2017	July	Bantur	0	TIDAK	penghujan	tidak ada PE	RK3
2017	Agustus	Bantur	0	TIDAK	penghujan	tidak ada PE	RK3

2017	September	Bantur	0	TIDAK	penghujan	tidak ada PE	RK3
2017	Oktober	Bantur	0	TIDAK	penghujan	tidak ada PE	RK3
TAHUN	NAMA BULAN	PUSKESMAS	JUMLAH PASIE DBD	STATUS KENAIKAN	MUSIM	HASIL PE	KODE KEPUTUSAN
2017	November	Bantur	0	TIDAK	penghujan	tidak ada PE	RK3
2017	Desember	Bantur	0	TIDAK	penghujan	tidak ada PE	RK3
2018	Januari	Bantur	0	TIDAK	penghujan	tidak ada PE	RK3
2018	Februari	Bantur	2	NAIK	penghujan	positif	RK2
2018	Maret	Bantur	0	TIDAK	penghujan	tidak ada PE	RK3
2017	Januari	Wonokerto	0	TIDAK	penghujan	tidak ada PE	RK3
2017	Februari	Wonokerto	0	TIDAK	kemarau	tidak ada PE	RK3
2017	Maret	Wonokerto	0	TIDAK	kemarau	tidak ada PE	RK3

2017	April	Wonokerto	0	TIDAK	kemarau	tidak ada PE	RK3
2017	Mei	Wonokerto	0	TIDAK	kemarau	tidak ada PE	RK3
TAHUN	NAMA BULAN	PUSKESMAS	JUMLAH PASIE DBD	STATUS KENAIKAN	MUSIM	HASIL PE	KODE KEPUTUSAN
2017	Juni	Wonokerto	0	TIDAK	kemarau	tidak ada PE	RK3
2017	July	Wonokerto	0	TIDAK	kemarau	tidak ada PE	RK3
2017	Agustus	Wonokerto	0	TIDAK	penghujan	tidak ada PE	RK3
2017	September	Wonokerto	0	TIDAK	penghujan	tidak ada PE	RK3
2017	Oktober	Wonokerto	0	TIDAK	penghujan	tidak ada PE	RK3
2017	November	Wonokerto	0	TIDAK	penghujan	tidak ada PE	RK3
2017	Desember	Wonokerto	0	TIDAK	penghujan	tidak ada PE	RK3
2018	Januari	Wonokerto	0	TIDAK	penghujan	tidak ada PE	RK3

2018	Februari	Wonokerto	0	TIDAK	penghujan	tidak ada PE	RK3
2018	Maret	Wonokerto	0	TIDAK	penghujan	tidak ada PE	RK3
TAHUN	NAMA BULAN	PUSKESMAS	JUMLAH PASIE DBD	STATUS KENAIKAN	MUSIM	HASIL PE	KODE KEPUTUSAN
2017	Januari	Gedangan	4	NAIK	penghujan	positif	RK2
2017	Februari	Gedangan	2	TIDAK	penghujan	positif	RK2
2017	Maret	Gedangan	0	TIDAK	penghujan	tidak ada PE	RK3
2017	April	Gedangan	0	TIDAK	penghujan	tidak ada PE	RK3
2017	Mei	Gedangan	0	TIDAK	kemarau	tidak ada PE	RK3
2017	Juni	Gedangan	0	TIDAK	kemarau	tidak ada PE	RK3
2017	July	Gedangan	0	TIDAK	kemarau	tidak ada PE	RK3
2017	Agustus	Gedangan	0	TIDAK	kemarau	tidak ada PE	RK3
2017	September	Gedangan	2	NAIK	kemarau	positif	RK2

LAMPIRAN E : HASIL UJI COBA PERFORMA MODEL

Percobaan A-1 hingga A-20

Pecobaan ke	C	M	Akurasi	Error Rate	Precisis	Recall	Leave	Size
1 - A	0.1	1	80,68	19,31	79,9	80,7	6	11
2 - A	0.1	2	80,68	19,31	79,9	80,7	6	11
3 - A	0.1	3	80,68	19,31	79,9	80,7	6	11
4 - A	0.1	4	80,68	19,31	79,9	80,7	6	11
5 - A	0.1	5	80,68	19,31	79,9	80,7	6	11
6 - A	0.1	6	81,53	18,46	80,9	81,5	6	11
7 - A	0.1	7	81,53	18,46	80,9	81,5	6	11
8 - A	0.1	8	81,02	18,97	80,4	81	4	7
9 - A	0.1	9	80,17	19,82	79,4	80,2	4	7
10 - A	0.1	10	80	20	79	80	4	7
11 - A	0/1	11	80,17	19,82	79,4	80,2	4	7
12 - A	0.1	12	79,48	20,51	78	79,5	4	7

Pecobaan ke	C	M	Akurasi	Error Rate	Precisis	Recall	Leave	Size
13 - A	0.1	13	80,17	19,82	79,4	80,2	4	7
14 - A	0.1	14	80,17	19,82	79,4	80,2	4	7
15 - A	0.1	15	80,17	19,82	79,4	80,2	4	7
16 - A	0.1	16	80,17	19,82	79,4	80,2	4	7
17 - A	0.1	17	80,17	19,82	79,4	80,2	4	7
18 - A	0.1	18	80,17	19,82	79,4	80,2	4	7
19 - A	0.1	19	80,17	19,82	79,4	80,2	4	7
20 - A	0.1	20	80	20	78,8	80	4	7

Percobaan B-1 hingga B-20

Pecobaan ke	C	M	Akurasi	Error Rate	Precisis	Recall	Leave	Size
1 - B	0.2	1	81,02	18,97	80,4	81	6	11
2 - B	0.2	2	81,02	18,97	80,4	81	6	11
3 - B	0.2	3	81,02	18,97	80,4	81	6	11
4 - B	0.2	4	81,02	18,97	80,4	81	6	11

Pecobaan ke	C	M	Akurasi	Error Rate	Precisis	Recall	Leave	Size
5 - B	0.2	5	80,51	19,48	79,8	80,5	6	11
6 - B	0.2	6	80,68	19,31	80	80,7	6	11
7 - B	0.2	7	80,68	19,31	80	80,7	6	11
8 - B	0.2	8	80,17	19,82	79,5	80,2	6	11
9 - B	0.2	9	79,31	20,63	78,4	97,3	6	11
10 - B	0.2	10	79,14	20,85	78,4	79,1	6	11
11 - B	0.2	11	79,31	20,63	78,4	97,3	6	11
12 - B	0.2	12	79,14	20,85	78,4	79,1	6	11
13 - B	0.2	13	79,31	20,68	78,3	79,3	6	11
14 - B	0.2	14	79,31	20,68	78,3	79,3	6	11
15 - B	0.2	15	79,31	20,68	78,3	79,3	6	11
16 - B	0.2	16	79,31	20,68	78,3	79,3	6	11
17 - B	0.2	17	79,31	20,68	78,3	79,3	6	11
18 - B	0.2	18	79,31	20,68	78,3	79,3	6	11
19 - B	0.2	19	79,31	20,68	78,3	79,3	6	11
20 - B	0.2	20	79,31	20,68	78,3	79,3	6	11

Percobaan C-1 hingga C-20

Pecobaan ke	C	M	Akurasi	Error Rate	Precisis	Recall	Leave	Size
1 - C	0.3	1	80,85	19,14	80,1	80,9	6	11
2 - C	0.3	2	80,85	19,14	80,1	80,9	6	11
3 - C	0.3	3	80,85	19,14	80,1	80,9	6	11
4 - C	0.3	4	80,85	19,14	80,1	80,9	6	11
6 - C	0.3	6	80,68	19,31	80	80,7	6	11
7 - C	0.3	7	80,68	19,31	80	80,7	7	13
5 - C	0.3	5	80,51	19,48	79,8	80,5	6	11
8 - C	0.3	8	80,34	19,65	79,6	80,3	7	13
9 - C	0.3	9	80	20	79,3	80	7	13
11 - C	0.3	11	79,48	20,51	78,6	79,5	6	11
13 - C	0.3	13	79,48	20,51	78,6	79,5	6	11
14 - C	0.3	14	79,48	20,51	78,6	79,5	6	11
15 - C	0.3	15	79,48	20,51	78,6	79,5	6	11
16 - C	0.3	16	79,48	20,51	78,6	79,5	6	11
17 - C	0.3	17	79,48	20,51	78,6	79,5	6	11

Pecobaan ke	C	M	Akurasi	Error Rate	Precisis	Recall	Leave	Size
18 - C	0.3	18	79,48	20,51	78,6	79,5	6	11
19 - C	0.3	19	79,48	20,51	78,6	79,5	6	11
10 - C	0.3	10	79,31	20,68	78,4	79,3	6	11
12 - C	0.3	12	79,31	20,68	78,3	79,3	6	11
20 - C	0.3	20	79,14	20,85	78,1	79,1	6	11

Percobaan D-1 hingga D-20

Pecobaan ke	C	M	Akurasi	Error Rate	Precisis	Recall	Leave	Size
1 - D	0.4	1	81,02	18,97	80,3	81	6	11
2 - D	0.4	2	81,02	18,97	80,3	81	6	11
3 - D	0.4	3	81,02	18,97	80,3	81	6	11
4 - D	0.4	4	81,02	18,97	80,3	81	6	11
6 - D	0.4	6	80,85	19,14	80,1	80,9	6	11
7 - D	0.4	7	80,85	19,14	80,1	80,9	7	13
5 - D	0.4	5	80,63	19,31	79,9	80,7	6	11

Pecobaan ke	C	M	Akurasi	Error Rate	Precisis	Recall	Leave	Size
8 - D	0.4	8	80,51	19,48	79,7	80,5	7	13
9 - D	0.4	9	80,34	19,65	79,5	80,3	7	13
13 - D	0.4	13	80	20	79,1	80	6	11
14 - D	0.4	14	80	20	79,1	80	6	11
15 - D	0.4	15	80	20	79,1	80	6	11
16 - D	0.4	16	80	20	79,1	80	4	7
17 - D	0.4	17	80	20	79,1	80	4	7
18 - D	0.4	18	80	20	79,1	80	4	7
19 - D	0.4	19	80	20	79,1	80	4	7
12 - D	0.4	12	79,82	20,17	78,9	79,8	6	11
10 - D	0.4	10	79,65	20,34	78,7	79,7	6	11
11 - D	0.4	11	79,65	20,34	78,7	79,7	6	11
20 - D	0.4	20	79,65	20,31	78,9	79,7	4	7

Percobaan E-1 hingga E-20

Pecobaan ke	C	M	Akurasi	Error Rate	Precisis	Recall	Leave	Size
1 - E	0.5	1	81,7	18,29	81,2	81,7	6	11
10 - E	0.5	10	79,82	20,17	78,9	78,9	6	11
11 - E	0.5	11	79,82	20,17	78,9	78,9	6	11
12 - E	0.5	12	80	20	79,1	80	6	11
13 - E	0.5	13	80,17	19,82	79,3	80,2	6	11
14 - E	0.5	14	80,17	19,82	79,3	80,2	6	11
15 - E	0.5	15	80,17	19,82	79,3	80,2	6	11
16 - E	0.5	16	80,17	19,82	79,3	80,2	8	15
17 - E	0.5	17	80,17	19,82	79,3	80,2	8	15
18 - E	0.5	18	80,17	19,82	79,3	80,2	8	15
19 - E	0.5	19	80,17	19,82	79,3	80,2	8	15
2 - E	0.5	2	81,7	18,29	81,2	81,7	6	11
20 - E	0.5	20	80,17	19,82	79,3	80,2	8	15
3 - E	0.5	3	81,7	18,29	81,2	81,7	6	11

4 - E	0.5	4	81,53	18,46	80,9	81,5	6	11
Pecobaan ke	C	M	Akurasi	Error Rate	Precisis	Recall	Leave	Size
5 - E	0.5	5	80,85	19,14	80,1	80,9	6	11
6 - E	0.5	6	81,19	18,8	80,6	81,2	6	11
7 - E	0.5	7	81,19	18,8	80,6	81,12	7	13
8 - E	0.5	8	80,85	19,14	80,2	80,9	7	13
9 - E	0.5	9	80,51	19,48	79,7	80,5	7	13

Percobaan F-1 hingga F-20

Pecobaan ke	C	M	Akurasi	Error Rate	Precisis	Recall	Leave	Size
1 - F	0.6 s/d 1.0	1	81,7	18,29	81,2	82,7	6	11
2 - F	0.6 s/d 1.0	2	81,7	18,29	81,2	82,7	6	11
3 - F	0.6 s/d 1.0	3	81,7	18,29	81,2	82,7	6	11
4 - F	0.6 s/d 1.0	4	81,7	18,29	81,2	82,7	6	11
6 - F	0.6 s/d 1.0	6	81,36	18,63	80,8	81,4	6	11

7 - F	0.6 s/d 1.0	7	81,36	18,63	80,8	81,4	7	13
Pecobaan ke	C	M	Akurasi	Error Rate	Precisis	Recall	Leave	Size
5 - F	0.6 s/d 1.0	5	81,19	18,8	80,6	81,2	6	11
8 - F	0.6 s/d 1.0	8	81,02	18,97	80,4	81	7	13
13 - F	0.6 s/d 1.0	13	80,85	19,14	80,2	80,9	6	11
14 - F	0.6 s/d 1.0	14	80,85	19,14	80,2	80,9	6	11
15 - F	0.6 s/d 1.0	15	80,85	19,14	80,2	80,9	6	11
16 - F	0.6 s/d 1.0	16	80,85	19,14	80,2	80,9	8	15
17 - F	0.6 s/d 1.0	17	80,85	19,14	80,2	80,9	8	15
18 - F	0.6 s/d 1.0	18	80,85	19,14	80,2	80,9	8	15
19 - F	0.6 s/d 1.0	19	80,85	19,14	80,2	80,9	8	15
9 - F	0.6 s/d 1.0	9	80,68	19,31	80	80,7	7	13
20 - F	0.6 s/d 1.0	20	80,51	19,48	79,8	80,5	8	15
12 - F	0.6 s/d 1.0	12	80,34	19,65	79,96	80,3	6	11
11 - F	0.6 s/d 1.0	11	80,17	19,82	79,4	80,2	6	11
10 - F	0.6 s/d 1.0	10	80	20	79,1	80	6	11